


தமிழ்நாடு அரசு

# அறிவியல்

## எட்டாம் வகுப்பு

தீண்டாமை
மனிதநேயமற்ற செயல் – பெருங்குற்றம்

பள்ளிக் கல்வித்துறை

தமிழ்நாடு அரசு
இலவசப் பாடநூல் வழங்கும்
திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்டது.
( விற்பனைக்கு அன்று )

முதல் பதிப்பு – 2011
(சமச்சீர்க் கல்வி பொதுப்பாடத்திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்ட நூல்)

குழுத்தலைவர்

முனைவர் கே. சிவக்குமார்
துறைத் தலைவர் (இயற்பியல்)
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை.

மேலாய்வாளர்கள்

முனைவர். T.சேகர்
தாவரவியல் பேராசிரியர்
பச்சையப்பன் கல்லூரி, சென்னை.

முனைவர். மு.தண்டபாணி
இணைப் பேராசிரியர், எஸ். ஆர். எம். வி. கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரி, கோயமுத்தூர்.

நூலாசிரியர்கள்

தாவரவியல்

செ.பீட்டர் ஜோசப் இருதயராஜ்
முதுகலை ஆசிரியர்
டான்பாஸ்கோ மெட்ரிக் மேனிலைப்பள்ளி,
எழும்பூர், சென்னை மாவட்டம்.

ஆக்சிலியா பெலிக்ஸ்
முதுகலை ஆசிரியை
புனித பிரான்சிஸ் சேவியர் ஆங்கிலோ இந்திய
மேனிலைப்பள்ளி, பிராட்வே, சென்னை மாவட்டம்.

விலங்கியல்

மா.இராஜசேகர்
முதுகலை ஆசிரியர்
புனித மேரி (மகளிர்) மெட்ரிக் மேனிலைப்பள்ளி,
பெரம்பூர், சென்னை மாவட்டம்.

த. இளங்கோ
பட்டதாரி ஆசிரியர்
ஸ்ரீ இராமலிங்கர் உயர்நிலைப்பள்ளி,
சுப்ரமணியபுரம், கடலூர் மாவட்டம்.

வேதியியல்

சு.பாலசுப்ரமணியன்
முதுகலை ஆசிரியர்
அரசு மேனிலைப்பள்ளி,
முருங்கப்பட்டி, சேலம் மாவட்டம்.

கு.விசயலெட்சுமி
பட்டதாரி ஆசிரியை
சத்திரிய பெண்கள் மேனிலைப்பள்ளி,
விருது நகர்.

இயற்பியல்

வே.இராஜசேகரன்
முதுகலை ஆசிரியர் (இயற்பியல்)
அரசு (மகளிர்) மேனிலைப்பள்ளி,
அலங்காநல்லூர், மதுரை மாவட்டம்.

ச. விஜயகுமார்
பட்டதாரி ஆசிரியர்
அருள்நெறி உயர்நிலைப்பள்ளி,
அம்மன்பேட்டை, தஞ்சாவூர் மாவட்டம்.

---

ஓவியம்
ஏ.காசி விஸ்வநாதன், எம்.சின்னசாமி
என்.கோபாலகிருஷ்ணன், ஜெயகுமார்.

அட்டை, புத்தக வடிவமைப்பு
அ.சோ.ஜோ.அலாய்சியஸ் தேவதாஸ்,
வி. ஜேம்ஸ் ஆபிரகாம், சென்னை.

டைப் செட்டிங் – பா.சுகந்தி, பா.யுவராஜ்

---

நூல் அச்சாக்கம்
தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் கழகம்,
கல்லூரிச் சாலை, சென்னை – 600 006.

---

விலை: ரூ.

இந்நூல் 80 ஜி.எஸ்.எம். மேப் லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.

ஆப்செட் முறையில்அச்சிட்டோர்:

# பொருளடக்கம்

# 1. பயிர்ப் பெருக்கம் மற்றும் மேலாண்மை




இந்தியா ஒரு விவசாய நாடு. நாம் அனைவரும் நமது இன்றியமையாத தேவைகளான உணவு, உடை, உறைவிடம் போன்றவைகளுக்கு விவசாயத்தையே சார்ந்துள்ளோம். உணவு என்பது நாம் உயிர்வாழத் தேவையான ஒன்றாகும், உணவு உடலுக்கு ஆற்றலைத் தருவதுடன் வளர்ச்சிக்குத் தேவையானவற்றையும் தொடர்ந்து செயலாற்றும் திறனையும் அளிக்கிறது. இந்திய மக்கள் தொகை வளர்ச்சிப் பெருக்கம் 1991–2001 இடைப்பட்ட பத்தாண்டில் சுமார் 21.34% ஆகும். 2050–ஆம் ஆண்டில் இது இருபது சதவீதம் உயரும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. இந்தப் பெருமளவு மக்கள்தொகைக்கு தேவையான உணவளிக்க முடியுமென்று நீங்கள் நினைக்கிறீர்களா ? அனைவருக்கும் தேவையான உணவினை வழங்க நாம் தொடர்ந்து பயிர் சாகுபடியில் ஈடுபட வேண்டும். தகுந்த பயிர் மேலாண்மை செய்ய வேண்டும்.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

- 2010ஆம் ஆண்டில் தற்போதைய இந்திய மக்கள் தொகை தோராயமாக 1,192,196,919 (1.19 பில்லியன்)
- இந்தியாவின் கோதுமை மற்றும் நெல் உற்பத்தியைக் காட்டிலும் மக்கள் தொகை மிகையாக உயர்ந்து கொண்டிருக்கிறது.

உணவுப் பொருளைச் சேமிக்க வேண்டும் மேலும் புதிய தொழில் நுட்பங்களைப் பயிர் சாகுபடியில் புகுத்த வேண்டும்.

## 1.1. வேளாண்மை சார்ந்த செயல்முறைகள்

மக்கள் தொகை அதிகரிப்பின் விளைவாக உணவுத் தேவை அதிகரித்துள்ளது. விளைநிலங்களின் பரப்பளவோ நாளுக்கு நாள் குறைந்து வருகிறது. அறிவியல் தொழிற்நுட்பத்தோடு கூடிய புதிய வகை அணுகு முறைகளை அறிமுகப்படுத்த



உயிரியல்

வேண்டிய தேவை இருக்கிறது. விதைப் பதைத் தொடங்கி அறுவடை வரைக்கும் உள்ள அனைத்து வகையான செயல் முறைகளும் வேளாண்மை சார்ந்த செயல் முறைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

**வேளாண்மை:** மனிதர்கள் தம் தேவை களுக்காக. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளை வளர்ப்பது குறித்து படிக்கும் அறிவியல் பிரிவிற்கு வேளாண்மை என்று பெயர்.

## 1.2. பயிர் சாகுபடியின் அடிப்படை செயல்முறைகள்

பயிர் சாகுபடி என்பது சாகுபடி காலத்தில் விவசாயிகளால் மேற்கொள்ளப்படும் பல செயல்களை உள்ளடக்கியதாகும். இந்த செயல்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- நிலத்தைத் தயார் செய்தல் மற்றும் விதைத்தல்
- இயற்கை மற்றும் செயற்கை உரமிடுதல்
- பலவகையான பாசன முறைகள்
- களையெடுத்தல் (களைச் செடிகளி லிருந்து பயிரைப் பாதுகாத்தல்)
- அறுவடை செய்தல்
- சேமித்தல் மற்றும் சந்தைப்படுத்துதல்

## 1.3. நிலத்தைத் தயார் செய்தல்

விதைகளை விதைப்பதற்கு முன்னர் நாம் மண்ணைத் தயார் செய்ய வேண்டும். மண்ணைத் தயார் செய்தலென்பது பயிர் வளர்ப்புக்குத் தேவையான முதன்மையான செயலாகும். அடியில் உள்ள மண்ணின் சத்தை மேலே கொண்டு வரவும், கடினத் தன்மையை நீக்கவும் மண்ணைத் தயார் செய்ய வேண்டும். இது கீழ்கண்ட செயல்களை உள்ளடக்கியது

- உழுதல்
- சமன்படுத்துதல் மற்றும்
- உரமிடுதல்

**(i) உழுதல்:** கீழ்மண்ணை மேலே கொண்டு வருதலும் அதன் கடினத்தன்மையை நீக்கி மென்மையாக்குதலும் ஆகும்.

உழுதல் என்பது மிகவும் முக்கியமானது. ஏனெனில்

- தாவரத்தின் வேர் சுவாசிக்கத் தேவை யான காற்றை அளிக்கின்றது.
- ஈரப்பதத்தை நீண்ட காலத்திற்கு நிலைக்கச் செய்கிறது.
- நன்மை செய்யும் நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சியினை ஊக்குவிப்பதன் மூலம் வளமான மண்ணை மேலே கொண்டுவரச் செய்கிறது.
- களைத்தாவரங்களையும் அதன் விதைகளையும் மண்ணிலிருந்து நீக்குகின்றது.

உழுதல் என்பது இரண்டு முறைகளில் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது

- இவற்றுள் மனிதர்களால் காலங்கால மாகச் செய்யப்படும் பாரம்பரிய உழவு முறை ஒன்றாகும். ஒரு விவசாயி இரண்டு எருது களையும், ஏர் கலப்பையையும் கொண்டு நிலத்தை உழுது கொண்டிருக்கிறார்.



ஏர் கொண்டு உழுதல்

- தற்காலத்தில் உழுதல் செயல் ஏருந்து மூலம் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. இது நேரம் மற்றும் பணத்தை மிச்சப்படுத்துகிறது.



உழுதல் ஏர் உந்து

மண்வெட்டி, மண்வாரி, களைகொத்தி மற்றும் கோடாரி என்பன உழுதல் செயலுக்கு பயன்படும் பிற கருவிகளாகும்.

(ii) மண்ணை / நிலத்தை சமன்படுத்தல்:

உழவு மேற்கொள்ளப்பட்ட நிலத்தில் பெரிய பெரிய மண்கட்டிகள் இருக்க வாய்ப்புகளுண்டு. எனவே, சமன்படுத்து வானை கொண்டு நிலத்தை சமன் படுத்துதல் முக்கியமான செயலாகும்.

(iii) உரமிடுதல்: சில நேரங்களில் உழுதல் செயலுக்கு முன்பாகவே மண்ணில் உரம் சேர்க்கப்படுகின்றது. ஏனெனில், உழுதலின் போது உரமும், மண்ணும் நன்றாக ஒன்றோ டொன்று நன்றாக கலக்க உதவுகிறது.

விதைத்தல்: பயிர் வளர்ப்பில் மிகவும் முக்கியமான செயல்களுள் இதுவும் ஒன்று. மண்ணில் விதையை ஊன்றும் செயலுக்கு விதைத்தல் என்று பெயர். விதைகள் தரமானதாகவும் தொற்று நோய் கிருமிகள் இல்லாமலும் இருக்கவேண்டும். விதைப் பதற்கு முன் நிலத்தை ஈரப்படுத்தவேண்டும். விதைத்தல் இரண்டு முறைகளில் மேற் கொள்ளப்படுகின்றது.

தூவுதல்: பாரம்பரிய செயல் முறையாகும், இம்முறையில் ஈரமான நிலத்தில் விதை களானது கையினால் தூவப்படுகின்றது.



தூவுதல்

எந்திரம் மூலம் விதைத்தல்(துளை முறை விதைத்தல்) : இம்முறை விதையானது புனலின் உதவி கொண்டோ அல்லது கூரிய முனை கொண்ட இரண்டு அல்லது மூன்று குழல்களின் உதவியுடனோ விதைக்கப் படுகின்றது.



எந்திரம் மூலம் தூவுதல்

### இயற்கை மற்றும் செயற்கை உரமிடுதல்

எல்லாத் தாவரங்களும் மண்ணிலிருந்து தனது வளர்ச்சிக்குத் தேவையான ஊட்டச் சத்தினைப் பெறுகின்றன. தொடர்ந்து மேற்கொள்ளும்போது மண்ணிலுள்ள கனி மங்கள் குறைகின்றன. எனவே, விவ சாயிகள் தாவர வளர்ச்சிக்குத் தேவையான சரியான ஊட்டச்சத்து கிடைப்பதற்காக மண்ணில் இயற்கை (தழையுரங்கள்) மற்றும் செயற்கை உரங்களை இடுகின்றனர்.

ஊட்டச்சத்து வடிவில் தாவரங்களின் ஆரோக்கியமான வளர்ச்சிக்காக மண் ணுடன் சேர்க்கப்படும் பொருட்களே இயற்கை அல்லது செயற்கை உரங்களாகும்.

## 1.4. நீர்பாய்ச்சுதல்

விதைமுளைத்தல், மண்ணிலிருந்து ஊட்டச்சத்தை உறிஞ்சுதல் மற்றும் ஒளிச் சேர்க்கை போன்ற செயல்களை மேற்கொள்ள தாவரங்களுக்கு நீர் இன்றி யமையாததாகும்.

ஒரு குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் தாவரங் களின் வளர்ச்சிக்காக நீர்பாய்ச்சும் செயலுக்கு நீர்பாய்ச்சுதல் என்று பெயர். இது பயிர் வகை, பருவகாலம் மற்றும் மண்ணைப் பொறுத்து மாறுபடும்.

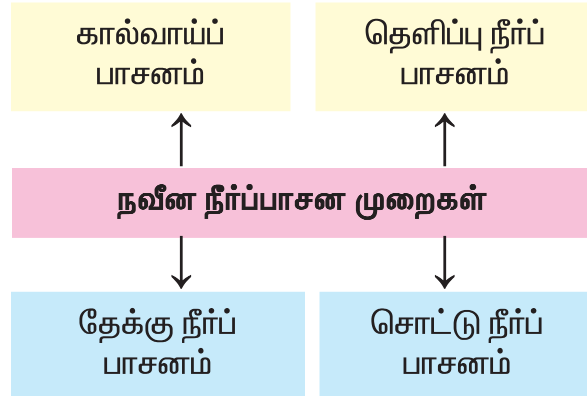
கிணறுகள், ஆழ்துளை கிணறுகள், குளங்கள், ஏரிகள், ஆறுகள், அணைகள், கால்வாய்கள் போன்றவை நீர்பாய்ச்சுதலுக்குத் தேவையான நீரின் ஆதார மூலங்களாகும்.

## நீர் பாசன முறைகள்

### 1. பாரம்பரிய முறை

கப்பி முறை, சங்கிலி சுழற்சி முறை, ஏற்றம் முறை போன்ற முறைகள் பல நூற்றாண்டுகளாக நமது நாட்டில் நீர்ப் பாசனத்திற்கு பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. இந்த முறைகள் மலிவானவை. ஆனால் திறன் குறைந்தவை.

### 2. நவீன நீர்ப்பாசன முறைகள்




**கால்வாய்ப் பாசனம் :** இந்த முறையில் நீரானது வயல்வெளிகளில் பயிர் வரிசைகளுக்கிடையேயுள்ள உழவுக்கால் (சால்) வழியாக நீர் பாய்ச்சப்படுகின்றது.



கால்வாய் பாசனம்

**தேக்கு நீர்ப் பாசனம்:** இந்த முறையில் வயலானது நீரால் முழுமையாக நிரப்பப் படுகின்றது. எ.கா. நெல் வயல்.



தேக்கு நீர்ப் பாசனம்

**தெளிப்பு நீர்ப் பாசனம்:** இம்முறை பாசனம் ஈரத்தன்மையை நீண்ட நேரம் தக்க வைத்துக் கொள்ள இயலாத மண்வகைகள் கொண்ட நிலத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. எ.கா. புல் தரை



தெளிப்பு நீர்ப் பாசனம்

**சொட்டு நீர்ப் பாசனம்:** தாவர வேருக்கு மிக அருகில் நீரானது சொட்டு சொட்டாக விடப்படுவதால் இம்முறைப் பாசனம் சொட்டு நீர்ப் பாசனம் என்றழைக்கப் படுகின்றது. மழை நீர் குறைவாக கிடைக்கும் காலங்களில் இம்முறை மிகவும் பயன்தரக்கூடியது. திராட்சை, வாழை, கத்தரி போன்ற பல பயிர் வகைகளுக்கு இம்முறையில் நீர்பாய்ச்சப்படுகின்றது.



சொட்டு நீர்ப் பாசனம்

நீர் பாய்ச்சுவதில் மிகவும் கவனமாக இருக்கவேண்டும். பொதுவாக விளை நிலங்களில் அதிகப்படியாகத் தேங்கும் நீர் தாவரங்களுக்கு ஊறு விளைவிக்கும் என்பதால் நீர்ப்பாய்ச்சுதலில் கவனம் தேவை.

**செயல் 1.1**

சில விதைகளை மண்ணில் ஊன்றி அவற்றிற்கு எளிய முறையில் சொட்டு சொட்டாக நீர் கிடைக்கச் செய். தினமும் நடைபெறும் மாற்றத்தை கவனி.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

- துர்க்மேனிஸ்தான் நாட்டிலுள்ள காராகும் எனப்படும் விவசாய பாசனத்திற்கு பயன்படும் கால்வாய்தான் உலகிலேயே மிகவும் நீளமான பாசன கால்வாய். இது சுமார் 1300 கி.மீ. நீளமுடையது.
- நீரை அதிக அளவு தேக்கி வைப்பதில் இந்தியாவிலேயே மிகபெரியது பரம்பிகுளம் ஆழியார் நீர்த்தேக்கமாகும். உலகிலுள்ள முதல் பத்து மிகப்பெரிய நீர்த்தேக்கங்களில் இதுவும் ஒன்றாகும்.
- இந்திரா காந்தி கால்வாய் – இது இந்தியாவிலுள்ள பெரிய கால்வாய்களுள் ஒன்று. சுல்தான்பூர் என்னும் ஊரிலுள்ள ஹரிகே பாரேஜ் என்னுமிடத்திலிருந்து இது துவங்குகின்றது.

## 1.5. களைத்தாவரங்களிலிருந்து பயிரினைப் பாதுகாத்தல்

சாகுபடி செய்யப்படும் பயிரினூடே இயற்கையாகவே வளரும் தேவையற்ற செடிகள் களைச் செடிகளாகும்.

இந்த தேவையற்ற தாவரங்களை விளை நிலத்திலிருந்து நீக்கும் செயலுக்கு களை நீக்குதல் என்று பெயர். களைத்தாவரங்கள் விளைநிலத்திலிருந்து நீக்கப்பட வேண்டும். ஏனெனில் அவை தமக்குத் தேவையான நீர், ஊட்டச்சத்துக்கள், வாழிடம், சூரியஒளி போன்றவைகளுக்காக சாகுபடி செய்யப் படும் பயிர்களுடன் போட்டியிடுகின்றன.

சில களைச்செடிகள் நஞ்சுகளாகின்றன.

அதிகமாகக் காணப்படும் களைச் செடிகளாவன.

- புல்
- அமராந்தஸ்
- காட்டு ஓட்ஸ்

### 1. கைகளால் களையெடுத்தல்

பொதுவாக களைச் செடிகள் மனிதர் களால் வேருடன் பிடுங்கி எடுக்கப் படுகின்றது. அல்லது களைகொத்தி, மண் தட்டும் பொறி, பரம்பு பலகை போன்ற கருவிகளைக் கொண்டு நீக்கப்படுகிறது.



களையெடுக்கப்படும் கருவிகள்

### 2. வேதிப் பொருள்கள் மூலம் கட்டுப்படுத்துதல்

பயிர்களைத் தாக்காமல், களைச் செடிகளை மட்டும் குறிப்பிட்டுத் தாக்கி அழிக்கும் வேதிப்பொருள்கள் களைக் கொல்லிகள் எனப்படும். அதிகப்படியான வேதிக்களைக்கொல்லி உபயோகம் நீர் மற்றும் நிலத்தினை மாசடையச் செய்யும். இவற்றுள் சில நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த வேதிப் பொருட்கள் பயிர்களில் தங்கி விடும் என்பதால், அதனை நாம் கவனத்துடன் கையாள்வது அவசியமாகும்.

களைக் கொல்லிகள் எ.கா. டாலபேன், மெட்டாக்ளோர், 2, 4 – டைகுளோரோ பீனாக்ஸி அசிட்டிக் அமிலம்(2–4–D).



களைக் கொல்லி தெளிப்பவர்



களைக்கொல்லியைத் தாவரத்தின் மீது தெளிக்கும் மனிதர்களுக்கு அவை ஏதேனும் தீங்கினை விளைவிக்குமா ? ஆம் முககவசம் அணிவதன் மூலம் தவிர்க்கலாம்.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

உயிர்களைக் கொல்லிகள் என்பது பூஞ்சை, பாக்டீரியம் போன்ற நுண்ணுயிரிகளைப் பயன்படுத்தி களைத் தாவரங்களை அழித்த லாகும்.

## 1.6. அறுவடை செய்தல்

சாகுபடி செய்யப்படும் பயிர் முழுமையாக விளைந்து முற்றியவுடன் அவற்றைச் சேகரிக்க வேண்டும். முற்றிய பயிரை அறுத்து, சேகரிக்கும் முறைக்கு அறுவடை என்று பெயர்.

உலகம் முழுவதும் பயிர் அறுவடை செய்யப்படும் நாள் மிகவும் கோலாகலமாகக் கொண்டாடப்படுகின்றது. இந்தியாவில் பொங்கல் (தமிழ்நாடு), பிகு (அஸ்ஸாம்), நகன்யா, ஹோலி, ஓணம் (கேரளா) போன்ற அறுவடை திருவிழாக்கள் கொண்டாடப் படுகின்றன.

அறுவடை செய்வதை நீங்கள் கண்டி ருக்கிறீர்களா ? நம் நாட்டில் அரிவாள் அல்லது அறுவடை எந்திரம் மூலம் அறுவடை செய்யப்படுகின்றது.

சிறிய பண்ணைகளில் வழக்கமாகப் பயிர்கள் கதிர் அரிவாள் கொண்டு கைகளால் அறுவடைச் செய்யப்படுகிறது. மிகப்பெரிய பண்ணைகளில் இதற்கு அறுவடை எந்திரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



கைகளால் அறுவடை செய்தல்

கதிர் அடித்தல் முறையில் முற்றிய தானியங்களை அவற்றின் தாய்ச் செடி யிலிருந்து நீக்கப்படுகின்றன. கதிர் அடித்தல் என்பது அறுவடை செய்த பயிரின் தண்டுப் பகுதிகளை சிறு சிறு கட்டுக் களாகக் கட்டி கடினமான பரப்பின் மீது அடித்தலாகும். அல்லது எந்திரத்தின் துணை கொண்டும் கதிரடித்தல் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.




அறுவடை எந்திரம்

தேவையற்ற பகுதி (வைக்கோல் துண்டுகள் மற்றும் உமி) தானியங்களி லிருந்து காற்றில் தூற்றுதல் மூலம் நீக்கப்படுகிறது.



கதிரடித்தல்



காற்றில் தூற்றுதல்

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

பசுமைப் புரட்சி: இந்தியாவில் வேளாண்மையில் நவீன உத்திகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு உணவு உற்பத்தியை பெருக்குவதற்காக தீவிர நடவடிக்கை எடுக்கப்பட்டது.

## 1.7.சேமித்தல்

ஈரப்பதம், பூச்சிகள் மற்றும் தீங்கிழைக்கும் நுண்ணுயிரிகளிடமிருந்து அறுவடை செய்யப்பட்ட தானியங்களைப் பாதுகாப்பது இன்றியமையாததாகும். முறையாகச் சேமிக்கப்படவில்லை யெனில் தானியங்கள் கெட்டுவிடும். அதை பயன் படுத்த முடியாது.

விவசாயிகள் தானியங்களை சாக்குப் பைகளிலும் உலோகக் கூடைகளிலும் சேமிக்கின்றனர். அதிக அளவிலான தானியங்களை சேமிப்பு கிடங்குகளிலும், காற்றுபுகா சேமிப்பு பெருங்கலன்களிலும் தானியக் களஞ்சியங்களிலும் சேமிக்கப் படுகின்றன. காய்கறிகளும் கனிகளும் அதிக அளவு ஈரப்பதத்தைக் கொண்டுள் ளன. எனவே அவை எளிதில் கெட்டு



சேமிப்பு பெரும் கலன் (சிலோ)

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

வேப்ப இலை, உப்பு, மஞ்சள், விளக் கெண்ணெய் போன்றவை பூச்சிகள் மற்றும் நுண்ணுயிர்களிடமிருந்து பாது காக்கின்றன.

விடுவதால் அவற்றை குளிர்ப்பதன முறையில் சேமிக்க வேண்டும்.

## 1.8. சந்தைப்படுத்துதல்

அதிகப்படியான விளைச்சல் மட்டும் ஒரு விவசாயிக்கு மகிழ்ச்சியை அளிப்பதில்லை. விளைந்த பொருள் நல்ல விலைக்கு விற்கப்பட வேண்டும். சேமிப்பு மற்றும் சந்தைப்படுத்துதல் ஆகிய இரண்டும் நல்ல விலைக்கு விளைபொருள் விற்பனை செய்யப்படுவதை உறுதி செய்கின்றன.



உழவர் சந்தை

அரசு விவசாய விளைபொருட்களை சந்தைப்படுத்துவதில் உதவிசெய்து சிறு விவசாயிகளின் சமுதாய நிலையை உயர்த்துவதற்குப் பல முனையங்களை ஏற்படுத்தி நடவடிக்கைகளை மேற் கொண்டுள்ளது. தமிழக அரசு "உழவர் சந்தை" என்னும் அமைப்பை உருவாக்கி, சிறு விவசாயிகள் மற்றும் நுகர்வோரின் தேவையை நிறைவேற்றி வருகிறது.

முறைப்படுத்தப்பட்ட சந்தை வணிக முறை ஆரோக்கியமற்ற சந்தைப்படுத்து தலை தவிர்ப்பதுடன், இடைத்தரகர் மூலம் ஏற்படும் சுரண்டலைத் தடுக்கின்றது.

பயிர் உற்பத்திக்காக மிகக்குறைந்த வட்டி விகிதத்துடன் கூடிய கடன் வங்கியின் மூலம் அரசால் விவசாயிகளுக்கு வழங்கப்படுகிறது.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

மாநில தானிய சேமிப்பு நிறுவனம் என்னும் அமைப்பு விவசாய பொருள்கள் மற்றும் உரம் போன்றவை சேமிக்கப்படுவதை உறுதி செய்கின்றது.

தஞ்சாவூர், தமிழகத்தின் நெற்களஞ் சியம் என்றழைக்கப்படுகின்றது.

அக்மார்க்: அக்மார்க் தரக்கட்டுப்பாடு என்ற அரசு சார் திட்டம் விவசாய விளைபொருள்களின் தரம் பிரிக்கவும் மேலும் தரப்படுத்தவும் தர மதிப்பு, தரம் 1,2,3,4 அல்லது சிறப்பு, நல்ல, சுமார் மற்றும் சாதாரணம், என வழங்கப்படுகின்றது.

## 1.9. பயிர் சுழற்சி

ஒரு குறிப்பிட்ட நிலத்தில் ஒரே வகையான பயிரை மீண்டும் மீண்டும் பயிர் செய்வதால் என்னவாகும்? தொடர்ந்து பயிர் செய்வதால் மண்ணிலுள்ள கனிமச் சத்துக்கள் குறைந்து விடுகின்றன. எனவே விளைச்சல் குறைகின்றது. விளைச்சலை அதிகப்படுத்த பயிர்சுழற்சி முறை என்பது ஒரு சிறந்த வழியாகும். இம்முறையில் ஒவ்வொரு பயிரிடுதலின் போதும் வெவ்வேறு பயிர்கள் பயிரிடப்படுகின்றன.

தானியத்தையும், பயறு வகைகளையும் மாறி மாறி ஒரு நிலத்தில் பயிரிடும் முறைக்கு பயிர் சுழற்சி என்று பெயர்.

**செயல் 1.2**

களைக்கொத்தியை எடுத்துக்கொண்டு ஒரு பட்டாணித் தாவரத்தையோ அல்லது ஏதேனும் லெகூமினஸ் வகை தாவரத்தை கவனமாக தோண்டியெடுக்கவும். வேரிலுள்ள மண்துகள்களை நீர் மூலம் நீக்கி அதிலுள்ள முண்டு வடிவ அமைப்பைக் கண்டறிக, அவைதான் வேர்முண்டுகளாகும்.

பயறுவகைத் தாவரங்கள், தங்களுடைய வேர்களில் உள்ள வேர்முண்டுகளில் உள்ள கூட்டுயிர் வாழ்க்கை வாழும் பாக்டீரியாக் களின் உதவியுடன் வளிமண்டல நைட்ரஜனை மண்ணில் நிலைப்படுத்தும் திறனைப் பெற்றுள்ளன.

எடுத்துக்காட்டாக நெல் மற்றும் கோதுமை (தங்களுடைய புரத உற்பத்திக்கு நைட்ரஜன் தேவைப்படுகின்றது. காற்றி லுள்ள நைட்ரஜனை அவை நேரடியாக எடுத்துக்கொள்ள இயலுவதில்லை) தாவ ரங்கள் மண்ணிலிருந்து நைட்ரஜனை உறிஞ்சுகின்றன. இழக்கப்பட்ட நைட்ரஜ னானது வேர்முளை கூட்டுயிர் வாழும் பாக்டீரியங்கள் கொண்ட அதே பயறு வகைத் தாவரங்களைப் பயிரிடுவதன் மூலம் இயற்கையாக ஈடு செய்யப் படுகின்றது. எ.கா. பட்டாணி, சோயா, மொச்சை ஆகியவை நெல் மற்றும் கோதுமை சாகுபடிக்கு பிறகு பயிர் செய்யப்படுகின்றது.

## 1.10. வேளாண்மையில் உயிர்தொழில்நுட்பங்கள்

உயிர் தொல்நுட்பவியல் என்பது பயன் பாட்டு உயிரியலின் பிரிவு ஆகும். இது பொறியியல், தொழில்நுட்பவியல், மருத்து

வம், உயிரியப் பொருள்கள் தேவைப்படும் பிறதுறைகள் போன்றவற்றில் பயன்படும் உயிரி செய்முறைகளையும் உள்ளடக்கியது.

உயிர்தொழில்நுட்பவியலானது வேளாண்மை சார்ந்த ஆராய்ச்சியில் புரட்சியை ஏற்படுத்தியுள்ளது.

தாவர மேம்பாடானது பின்வரும் ஏழு வேறுபட்ட தொழில் நுட்பங்களை உள்ளடக்கியதாகும்.

1. தேர்வு செய்தல்
2. கலப்பினமாக்கல்
3. பன்மய பயிர்பெருக்கம்
4. திடீர் மாற்ற பயிர்பெருக்கம்
5. புரோட்டோபிளாஸ இணைவு
6. திசு வளர்ப்பு
7. மரபு பொறியியல்

### மரபுப் பொறியியல்

மரபுப் பொறியியல் என்பது உயிரித் தொழில் நுட்பத்தின் ஒரு பிரிவாகும். இது தாவர நோய்கள் மற்றும் நோய்ப்பூச்சிகளிடம் போராடிக் கொண்டிருக்கும் விவசாயிகளுக்கு புதிய நம்பிக்கையை ஏற்படுத்தியுள்ளன.

வேளாண் உயிர்த்தொழில் நுட்பத்தின் மிகமுக்கிய நோக்கம் கீழ்க்காணும் நன்மை பயக்கும் பண்புகளைக் கொண்ட அயல் ஜீன்களைப் பெற்ற தாவரங்களை உருவாக்குவதாகும்.

- நோய் / பூச்சி / களைக்கொல்லி எதிர்ப்புத்திறன்
- மேம்பட்ட ஒளிச்சேர்க்கைத் திறன்
- நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் தன்மை
- அளவில் பெரிதான சேமிப்புப் பகுதிகளாக வேர், விதைகள், கனிகள் மற்றும் காய்கறிகள்
- இதய நோயாளிகளுக்கேற்ற மிகைப் படுத்தப்படாத கொழுப்பு அமிலங்களைக் கொண்ட எண்ணெய் வித்துக்கள்.
- நோய் எதிர்ப்பு பொருள், மிகைப் படுத்தப்பட்ட ஸ்டார்ச் மற்றும் விட்டமின் A கொண்ட உருளைக்கிழங்கு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.
- மரபு மாற்றம் செய்யப்பட்ட விதைகள், உயிரி உரங்கள் மற்றும் உயிரி எரிபொருட்கள் உருவாக்கப் பட்டுள்ளன.

## 1.11. உணவைப் பதப்படுத்துவதில் உயிரித் தொழில்நுட்பவியல்

உணவு பதப்படுத்தும் தொழில் பழங் காலத்திலிருந்து பரவலாக மேற்கொள்ளப் பட்டுவருகிறது. இவை உயிரித் தொழில் நுட்பங்களை உள்ளடக்கியுள்ளது. உயிர்த் தொழில் நுட்பவியல் நுட்பங்கள் ஏற்கனவே நடைமுறையிலுள்ள பதப்படுத்துதலில் கீழ்க்காணும் பணிகளைச் செய்கின்றன.

### மதிப்புக் கூட்டு பொருட்களின் உற்பத்தி மற்றும்

செயல்முறை உதவிகள்.

உணவுப் பதப்படுத்துதல் தொழில் நுட்பத்தில் உயிரித் தொழில் நுட்பத்தின் மிக முக்கியக் குறிக்கோளாக சிறப்பான நுண்ணுயிர்களைத் தேர்ந்தெடுத்து அவற்றின் திறனை மேம்படுத்துவதாக உள்ளது. இவை பதப்படுத்தப்பட்ட உணவின் செயல்முறை, கட்டுப்பாடு, உற்பத்தி, பாதுகாப்பு மற்றும் தரம் ஆகியவற்றை மேம்படச் செய்கின்றது.

### உணவுப் பதப்படுத்துவதில் உயிரித் தொழில் நுட்பத்தின் பயன்பாடுகள்.

- மரபணு மாற்றம் மற்றும் மரபணு இடமாற்றம்
- மரபணு மாற்றப்பட்ட புரதங்கள், வைட்டமின்கள், தடுப்பு மருந்துகள் ஆகியவை மேம்படுத்தவும்.
- நொதித்தல் மூலம் பெறப்பட்ட உணவுப் பொருட்களின் தரம்,

உயிரியல்

பாதுகாப்பு, மற்றும் நிலைப்புத் தன்மை ஆகியவற்றை மேம்படுத்துதல்.

- நுண்ணுயிரிகளை மேம்படுத்தவும், அதன் திறனை உயர்த்தவும், கட்டுப்படுத்தவும் பதப்படுத்தப்பட்ட உணவுகளை மேம்படுத்தவும்.
- பதப்படுத்தப்படும் திறனை உயர்த்தவும் (எ.கா.) தக்காளி வகையில் மரபணு மாற்றத்தைப் பயன்படுத்தி அதிகளவு கனியாமல் இருக்கவும் பயன்படுகிறது.

### மரபுப் பொறியியலின் நெறிமுறைகள்

எண்ணற்ற நன்மைகள், பெறப்பட்டாலும், சமூக நெறிமுறைகளுக்கு ஏற்ற மரபணு தொழில்நுட்பங்களுக்கு குறிப்பிட்ட அளவு முன்னேற்றம் காணும்போது, எதிர்பாரா வகையில் உயிர்க்கொல்லி நோய்கள் அல்லது மரபணு ராட்சத தன்மைக்கு காரணமான சில புதிய விஷக் கிருமிகள் உருவாகக் கூடும்.

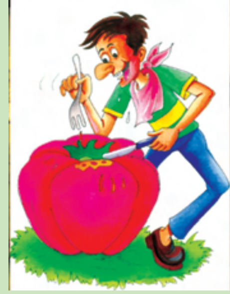
### செயல் 1.3

நீங்கள் அன்றாடம் உண்ணும் உணவுப் பொருட்களுள் பதப்படுத்தப்பட்ட உணவு களை பட்டியலிட முடியுமா ?

1. மென்பானங்கள் 2. சிப்ஸ்
3. ____________ 4. ____________
5. ____________

### மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஊட்டச்சத்து மதிப்பு, தளப்பொருட்களின் தன்மை மற்றும் மணத்தை கூட்டுவதில் உயிரி தொழில்நுட்பவியல் அதிக ஆர்வத்தைத் தூண்டுவதாக உள்ளது. நலமான ஊட்டச்சத்தினைப் பெற காய்கறிகள் மற்றும் கனிகளை உணவாக உட்கொள்வதைத் தூண்டுவதாக உள்ளது.



## மதிப்பிடு

### 1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுது.

அ. ____________ மூலம் விதைத்தல் பெருமளவில் நடைபெருகிறது. (தூவுதல் / விதை தூவி எந்திரம்)

ஆ. வீடுகளில் இயற்கையான முறையில் ____________ பயன்படுத்தி பூச்சிகளை தடுக்கலாம். (துளசி இலை / வேப்ப இலை).

இ. தமிழக அரசு ____________ என்னும் அமைப்பை உருவாக்கி குறுநில விவசாயிகள் மற்றும் நுகர்வோரின் தேவையை நிறைவேற்றி வருகிறது. ( உழவர் சந்தை / கூட்டுறவு அங்காடி).

ஈ. இது ஒரு பதப்படுத்தப்பட்ட உணவு (திராட்சை ரசம் / பால் / பழரசம்)

### 2. பின்வருவனவற்றை வரிசைப்படுத்தி எழுதுக.

நிலத்தைத் தயார் செய்வதில் பின்வரும் படிகளை வரிசைப்படுத்துக.

அ. விதைத்தல் ஆ. சமன்படுத்துதல் இ. உழுதல்

**3. பொருத்துக**

அ) கால்வாய் நீர்ப்பாசனம் – திராட்சை, வாழை, etc.,
ஆ) தேக்கு நீர்ப்பாசனம் – நீர் தங்காத நிலத்தில் பயன்படும்
இ) தெளிப்பு நீர்ப்பாசனம் – பயிர் வகைகளுக்கிடையில்
ஈ) சொட்டு நீர்ப்பாசனம் – நெல் வயல்

**4. பின்வரும் படங்களைப் பார்த்து பாசன வகைகளைக் குறிப்பிடுக.**



அ) ____________ ஆ) ____________ இ) ____________ ஈ) ____________

**5. பின்வரும் படத்தில் முக்கியத்துவத்தை எழுதுக.**



**6. கொடுக்கப்பட்டுள்ள வேதிப்பொருட்களை அதன் பலன்களின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்துக.**

**பாஸ்பரஸ், 2, 4, D, டாலபேன், பொட்டாசியம், நைட்ரேட், மெட்டாகுளோர்.**

| உரம் | களைக்கொல்லி |
|---|---|
| 1. | 1. |
| 2. | 2. |
| 3. | 3. |

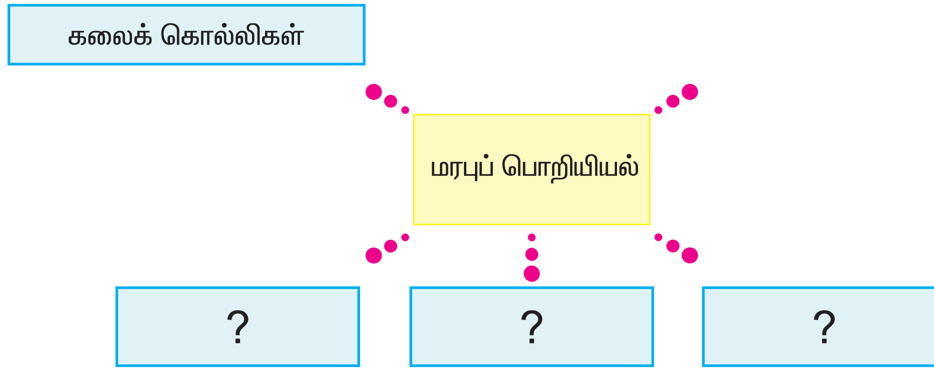
7. அ. மதன் தொடர்ந்து நெல்பயிரை மட்டுமே பயிரிட்டு குறைந்த விலைச்சலை ஈட்டுகிறார். நாதன் ஒவ்வொரு காலத்திற்கேற்ப பயிர்களை மாற்றி பயிரிட்டு சிறந்த விளைச்சலை ஈட்டுகிறார். மேற்கண்ட கூற்றுகளிலிலிருந்து சிறந்த முறை வேளாண்மை செயல்முறையைக் கண்டுபிடித்து நியாயப்படுத்துக.

**ஆ.** பின்வரும் பொருள்களைச் சேமிக்கும் முறையின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்துக.

(ஆப்பிள், கோதுமை, உருளைக்கிழங்கு, அரிசி, திராட்சை, சோளம்)

| உலர் சேமிப்பு | குளிர் சேமிப்பு |
|---|---|
| | |
| | |
| | |

**8.அ.** மரபுப்பொறியியலின் பயன்பாட்டினால் ஏற்படும் விளைவுகளைக் காலியிடங்களில் பூர்த்தி செய்க.




**8.ஆ.**




**மேற்கண்ட உரையாடலிலிருந்து அவர்களின் பிரச்சனைக்கு ஒரு தீர்வு கூறு.**

**9. பொதுவாக காணப்படும் தாவரங்களை எழுதிப் பூர்த்தி செய்க.**

| பொதுவாகக் காணப்படும் தாவரங்கள் | | | |
|---|---|---|---|
| வ.எண் | பயிர் வகை | பயிர்கள் | |
| 1. | தானியங்கள் | கோதுமை, ______ | |
| 2. | பயறு வகைகள் | பட்டாணி, ______ | |
| 3. | காய்கறிகள் | உருளைக்கிழங்கு,___ | |
| 4. | கனிகள் | ஆப்பிள், ______ | |
| 5. | எண்ணெய் வித்துக்கள் | தென்னை, ______ | |
| 6. | சர்க்கரை தரும் பயிர்கள் | கரும்பு, ______ | |

**மேலும் அறிய**

**நூல்கள்**

Bio technology - A.K.Panday - CBS publication

Biology - Understanding life IV the edition, Wallace, Sanders - Ferlcollins College publishers Science encyclopedia - Mathew Coles

**இணையதளங்கள்**

www.msswaminathan.com

www.biotechnology.com

# 2. வளரிளம் பருவத்தை அடைதல்



“நம் உடலானது தசை, இரத்தம் மற்றும் எலும்புகளை உள்ளடக்கி தோலினால் மூடப்பட்டுள்ளது. நம் எண்ணங்களும் உணர்வுகளும் கண்ணிற்குத் தெரிவதில்லை. ஆனாலும் நம்மை முழு மனிதனாக உருவாக்குவதில் அவை பெரும் பங்கு வகிக்கின்றது.”



## 2.1. வளரிளம் பருவம் மற்றும் பருவமடைதலும்

அடோலஸன்ஸ் (வளரிளம் பருவம்) என்கின்ற சொல் இலத்தின் மொழியான அடோலஸரே(வளர்ச்சி) என்னும் சொல்லில் இருந்து வந்தது.

குழந்தைப் பருவநிலைக்கும் முதிர்ச்சி அடைதலுக்கும் இடைப்பட்ட காலம் விடலைப்பருவம் எனப்படும். உலக சுகாதார அமைப்பு விடலைப்பருவத்தைப் பதினொன்றிலிருந்து–பத்தொன்பது வயது வரையிலான பருவம் என்கிறது. இவர்களை இளம்பருவத்தினர் என்றும் அழைக்கலாம். இப்பருவத்தில் உடலளவிலும் மனதளவிலும் நிறைய மாற்றங்கள் ஏற்படும். ஹார்மோன்களின் மாற்றத்தால் அடிக்கடி மன மாற்றங்கள் நிகழும்.

விடலைப் பருவத்தினரின் வளர்ச்சி திடீரென்று அதிகரிக்கும். துவக்கத்தில் பெண்கள் ஆண்களைவிட உயரமாக இருக்கலாம். ஆனால் இறுதியில் ஆண்கள் உயரமாகும் வாய்ப்பு உண்டு.

இந்த வயதில் திடீரெனக் கோபம், குழப்பம், மற்றும் பதற்றம் ஏற்படுவது இயல்பு. இந்தப் பாடம் விடலைப்பருவத்தினரின் உணர்ச்சிகள், உடல்சார்ந்த, அறிவுசார்ந்த, சமூக மற்றும் மனஎழுச்சி சார்ந்த பல மாறுதல்களைப் புரிந்து கொள்ள உதவும்.

### பருவமடைதல்

இனப்பெருக்க உறுப்புகள் முதிர்ச்சி அடைவதையே பருவமடைதல் என்கிறோம். இது பொதுவாக ஆண்களுக்கு 14 முதல் 15வயதிலும் பெண்களுக்கு 11 முதல் 12 வயதிலும் இம்முதிர்ச்சி ஏற்படுகிறது.

நீங்கள் வளரும் போது உங்களின் உயரத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் உடனே தெரிகின்றது. ஆனால் அவற்றைத்தவிர வேறுபல மாற்றங்களும் நிகழும். அவற்றை இப்போது அறிந்து கொள்ளுவோம்

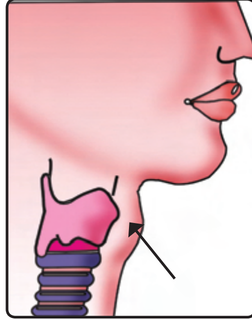
### பருவமடைதலின் மாற்றங்கள் :

கீழ்க்காணும் மாற்றங்கள் பருவமடைதலின் போது சிறுவர், சிறுமியர்களிடையே தோன்றுகின்றன.

1. உயரம் அதிகரித்தல் : உயரம் அதிகரித்தல் திடீரென்று நிகழும். இது ஆண், பெண் இரு பாலருக்கும் பொருந்தும். ஒவ்வொருவருக்கும் வளர்ச்சி விகிதம் மாறுபடும். சிலருக்கு பருவ முதிர்ச்சியின் தொடக்கத்தில் வளர்ச்சி அதிகரிக்கும் பின் சீராகும். வேறு சிலருக்கு வளர்ச்சி விகிதம் ஒரே சீராக இருக்கும். பொதுவாக வளர்ச்சி ஒரு மனிதனின் மரபு வழி வருவதாகும்.

2. உடலமைப்பு மாற்றங்கள் : ஆணுக்கும் பெண்ணுக்கும் வெவ்வேறு வகையான மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. பெண்ணிற்கு இடுப்பு மற்றும் இடுப்பு எலும்பு பெரிதாகும். ஆணிற்கு பெண்களை விட தோள்கள் அகன்று காணப்படுவதுடன் உடல் தசைகள் நன்கு வளர்ச்சி பெறும்.

3. குரல் ஒலி மாற்றம் : பருவ முதிர்ச்சியின் போது 'குரல்வளை (லாரிங்ஸ்)' அகன்று ஒலி மாறுபடும். ஆண்களுக்கு நன்கு அகன்று குரல் கடினமாக மாறும். குரல்வளையை ஆடம்ஸ் ஆப்பிள் என்றும் கூறுவர். பெண்களுக்கு குரல் மென்மையாக (கீச்சுக்குரல்) மாறும்.



4. வியர்வை மற்றும் எண்ணெய் சுரப்பியில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் : முதிர்ச்சியின் விளைவாக வியர்வை மற்றும் எண்ணெய் சுரப்பிகளில் அதிகளவு மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றது. அம்மாற்றத்தின் விளைவாகச் சிறுகட்டிகள் மற்றும் முகத்தில் பருக்கள் இரு பாலருக்கும் தோன்றுகின்றன.

5. இனப்பெருக்க உறுப்புகள் வளர்ச்சியடைதல் : ஆண் மற்றும் பெண்ணின் இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் வளர்ச்சி முழுமை பெறுகிறது. ஆண்களுக்கு விந்தகப்பையும் ஆண்குறியும் வளர்ச்சியடைகின்றது. விந்தகம் விந்துவை உற்பத்தி செய்ய ஆரம்பிக்கின்றது. பெண்களுக்கு அண்டகம் முட்டையை உற்பத்தி செய்ய ஆரம்பிக்கின்றது. பின் அண்டகம் பெரிதாகி முட்டையை முதிர்ச்சி அடையச் செய்கிறது.

இனப்பெருக்க உறுப்புகள் இனப்பெருக்க ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்ய ஆரம்பிக்கின்றன. இந்த ஹார்மோன்கள் இனப்பெருக்கத்திற்கும், இரண்டாம் நிலை பால் பண்புகள் வளர்ச்சிக்கும் பெரிதும் உதவுகின்றன. உணர்ச்சி வசப்படுதல், மனவளர்ச்சி மற்றும் கூர்ந்தாயும் தன்மை வளர்ச்சி அடைவதால், திடீரென கோபம், மகிழ்ச்சி, எரிச்சல், கவலை போன்ற மனநிலை மாற்றங்களும் ஏற்படும்.

## 2.2 இரண்டாம் நிலை பால் பண்புகள்

இரண்டாம் நிலை பால் பண்புகள் சிறுவர்களையும் சிறுமிகளையும் வேறுபடுத்துகின்றன. அவற்றில் சிலவற்றை இங்கு பார்ப்போம்.

### சிறுவர்கள்

1. முகத்தில் அரும்பு மீசை மற்றும் தாடி தோன்றும்.
2. உடலில் ஆங்காங்கே உரோமங்கள் வளர்ச்சியுறும்.
3. குரல் ஒலி மாறுபடும்.
4. தசைகள் வளர்ச்சியுறும், தோள்கள் அகலமாகும்.
5. உடல் எடை அதிகரிக்கும்.

### சிறுமிகள்

1. பால்சுரப்பிகள் வளர்ச்சியுறும்.
2. உடலில் ஆங்காங்கே உரோமங்கள் வளர்ச்சியுறும்.
3. இடுப்பெலும்பு பெரிதாகும், இடுப்பு அகன்று காணப்படும்.
4. முதல் மாதவிடாய் நிகழ்ச்சி ஆரம்பமாகும்.
5. இடுப்பைச் சுற்றி கொழுப்பு படியும்.

இவ்வகையான மாற்றங்கள் வளரிளம் பருவத்தில் ஹார்மோன்களால் கட்டுப் படுத்தப்படுகிறது.

## 2.3 நாளமில்லாச் சுரப்பிகள்

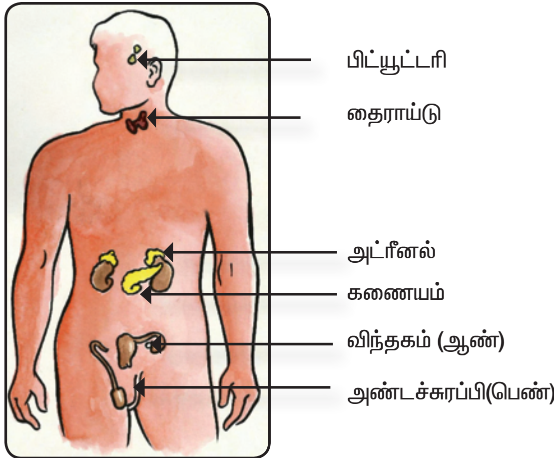
### அறிமுகம்

சுரப்பி என்பதன் பொருள் ஏதாவது ஒன்றைச் சுரத்தல் ஆகும். இரண்டு வகையான சுரப்பிகள் நமக்கு உண்டு

1. நாளமுள்ளச் சுரப்பி
2. நாளமில்லாச் சுரப்பி

இதில் நாளமுள்ளச் சுரப்பிகள் நொதியைச் சுரக்கின்றன. அவை உணவு செரித்தலில் முக்கிய பங்குவகிக்கின்றது. நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் ஹார்மோன்கள் எனும் சிறப்பு வேதிப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. இவை உடலில் பலவகையான வியத்தகு மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகின்றன.

கீழ்கண்ட நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் நமக்கு உள்ளன.




1. பிட்யூட்டரி
2. தைராய்டு
3. கணையம்
4. அட்ரீனல்
5. விந்தகம் (ஆண்)
6. அண்டச்சுரப்பி (பெண்)

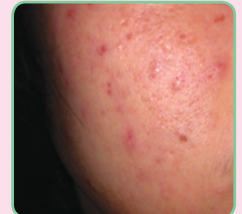
நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் தங்களது சுரப்பி களை இரத்த ஓட்டத்தில் சேர்ப்பிக்கிறது.

அவற்றின் வேலைகளை இப்பொழுது காணலாம்.

**1. பிட்யூட்டரி சுரப்பி :** இச்சுரப்பி மூளையின் கீழ் பாகத்தில் அமைந்துள்ளது. இதனை தலைமைச் சுரப்பி என்றும் அழைக்கலாம். ஏனென்றால் உடலிலுள்ள அனைத்து நாளமில்லாச் சுரப்பிகளையும் பிட்யூட்டரி தன்கட்டுப்பாட்டிற்குள்வைத்திருக்கின்றது. நமது உடல் வளர்ச்சி பிட்யூட்டரி ஹார்மோன் மூலமாக ஏற்படுகிறது. வளர்ச்சி ஹார்மோனை பிட்யூட்டரி சுரக்கின்றது. ஒவ்வொருவருக்கும் பிட்யூட்டரி ஹார்மோனால் வளர்ச்சி விகிதத்தில் மாற்றம் ஏற்படலாம். அதிகமாக சுரக்குமானால் அதன் பெயர் இராட்சதத் தன்மை எனவும், குறைவாக சுரந்தால் அதன்



**முகப்பருக்கள்**
சிறு கட்டி போன்றது. கொழுப்புச் சுரப்பிகளில் பாக்டீரியாக்களால் தொற்று ஏற்படுவதால் சீழ்கட்டிகளாக மாறுகிறது.



பெயர் குள்ளத்தன்மை எனவும், சில நேரங்களில் வயது முதிர்ந் தவுடன் அதிகமாக சுரந்தால் அதனை **அக்ரோ மெகாலி** என்றும் அழைப்பர்.

**2. தைராய்டு சுரப்பி:** இது தொண்டை பகுதியின் இரு புறங்களிலும் அமைந் துள்ளது. தைராக்ஸின் எனும் வேதிப் பொருளைச் சுரக்கின்றது. வளர்ச்சி, சுவாசம் மற்றும் வளர்ச்சிதை மாற்றத்தினைக் கட்டுப் படுத்துகிறது.

குழந்தைகளுக்கு, தைராக்ஸின் சுரப்பி குறைவாகச் சுரப்பதால் ஏற்படும் நோய்க்கு **கிரிடினிஸம்** என்று பெயர். இதனால் குழந்தையின் மனவளர்ச்சி மற்றும் உடல் வளர்ச்சி ஆகியவை பாதிக்கப்படும். சிலநேரங்களில் இச்சுரப்பி பெரியதாகி நோய்த்தன்மை உடையதாக ஆகிவிடும். இதன் பெயர் முன்கழுத்து கழலை(காய்டர்) எனப்படும்.

**3. கணையம்:** கணையம் இரைப்பையின் கீழ் உள்ளது. கணையம் நாளமுள்ள மற்றும் நாளமில்லாச் சுரப்பித் தன்மைகள் உடையது. நாளமில்லாச் சுரப்பிப் பகுதியில் கணையத் தீவுகள் (லாங்கர்ஹானின் திட்டுக்கள்) உள்ளன. இத்திட்டுக்களில் ஆல்பா மற்றும் பீட்டா செல்கள் உள்ளன. இவை முறையே குளுக்கான் மற்றும் இன்சுலின் என்கிற ஹார்மோன்களைச் சுரக்கின்றன. இவ்விரண்டு ஹார்மோன் களும் இரத்தத்தின் சர்க்கரையின் அளவைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. இன் சுலின் குறைபாட்டினால் வரும் நோயின் பெயர் நீரிழிவு நோய் (டயாபடிஸ் மெலிடஸ்) என்பதாகும்.




**4. அட்ரினல் சுரப்பி:** இவை சிறுநீரகத்தின் மேலே அமைந்து காணப்படுவதால் இவற்றைச் சுப்ராரீனல் சுரப்பி என்றும் கூறுவர். அட்ரினலின் எனும் ஹார்மோனை இது சுரக்கின்றது. மிகுந்த மனஅழுத்தம் மற்றும் அவசர காலங்களில் அட்ரினலின் சுரந்து இதயத்துடிப்பு, சுவாசம், இரத்த அழுத்தம் முதலியவற்றைச் சீராக்குகிறது.

**5. விந்தகம் மற்றும் அண்டச்சுரப்பி:** விந்து சுரப்பி மற்றும் அண்டச்சுரப்பி இவை யிரண்டும் இனப்பெருக்க ஹார் மோன்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. விந்தகம் டெஸ்டோஸ்டீரோன் என்கிற ஹார்மோனையும், அண்டகம் ஈஸ்டி ரோஜன் என்கிற ஹார்மோனையும் சுரக்கின்றன. மேலும், இவை இரண்டாம் நிலை பால் பண்புகள் வளர்ச்சிக்கும் உதவுகின்றன என முன்பே படித்தோம்.

## 2.4 இனப்பெருக்கத்தில் ஹார்மோன்களின் பங்கு

நாம் பிறந்த உடன் ஹார்மோன்கள் தன் பணியைச் செய்ய ஆரம்பித்து விடுகின்றன. ஆனால் இனப்பெருக்க ஹார்மோன்கள் மட்டும் இதற்கு விதிவிலக்கு.

நாம் விடலைப் பருவம் அடையும் நேரத்தில் இனப்பெருக்க ஹார்மோன்கள், இனப்பெருக்கத்திற்காக நம்மைத் தயார் செய்கின்றன. மேலும், இரண்டாம் நிலை பால் பண்புகள் வளர்ச்சிக்குப் பெரிதும் உதவுகின்றன.

விந்தகம் மற்றும் அண்டகம் ஆகிய இரண்டும் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் ஆகும். அவை பிட்யூட்டரி சுரப்பி முதிர்ச் சியின் போது தூண்டுகிறது.

### சிறுவர்

ஆண்களுக்கு விந்து மூலமாக டெஸ்டோஸ்டிரோன் என்கிற ஹார்மோனை உற்பத்தி செய்கின்றது. இந்த ஹார்மோன் முதல் நிலை மற்றும் இரண்டாம் நிலை பால் பண்புகளின் வளர்ச்சிக்கும், விந்தணுக்களின் செயல்பட்டிற்கும் உதவி புரிகின்றன.

### சிறுமியர்

பெண்களுக்கு அண்டகம் மூலமாக ஈஸ்டிரோஜன் மற்றும் புரோஜெஸ்டிரோன் என்கிற ஹார்மோன்கள் சுரக்கின்றன. இவை பெண்களின் முதல் நிலை மற்றும் இரண்டாம் நிலை பால் பண்புகளின் வளர்ச்சிக்கு உதவுகின்றன.

இவற்றைத் தவிர அட்ரினலின் புறணிப் பகுதி ஸ்டிராய்டு ஹார்மோனை இரு பாலருக்கும் சுரக்கின்றது. இந்த ஹார்மோன்கள் விடலைப் பருவத்தின் வளர்ச்சி அதிகரித்தலுக்கு உதவுகின்றது.

## 2.5 மனித வாழ்வில் இனப்பெருக்கக் கால நிலை

இனப்பெருக்கக் கால நிலை என்றால் என்ன ? இக்கால நிலை ஆணுக்கும் பெண்ணிற்கும் வேறுபடுமா ?

விந்தணுவும், முட்டையும் உற்பத்தி செய்யும் கால நிலையையே நாம் இனப் பெருக்கக் கால நிலை என்கிறோம். பெண்ணின் இனப்பெருக்கக் காலநிலை பொதுவாக 13 முதல் 50 வயது வரை இருக்கும். ஆணுக்கு சுமார் 13 முதல் வாழ்நாள் முழுவதும் இருக்கும். பொதுவாக இனப்பெருக்கக் காலநிலை மனிதனுக்கு மனிதன் வேறுபடும்.

பெண்களின் இனப்பெருக்கக் கால நிலையைக் கீழ்கண்டவற்றில் இருந்து அறியலாம்.

1. அண்டம் வெளியேற்றம்: அண்டச் சுரப்பியிலிருந்து அண்டம் வெளியேறுதலையே அண்டம் வெளியேற்றம் எனப் படும். இந்நிகழ்ச்சியில் ஒரு மாதத்திற்கு ஒரு முட்டை வெளியேறும்.

2. மாதவிடாய் நிலை: இந்நிலையில் வெளிப்படையாகத் தோன்றும் ஓர் சுழற்சி முறையிலான நிகழ்வு ஆகும். இந்நிகழ்ச்சி பெண்களுக்கு மட்டும் ஹார்மோன்களால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. இந்நிகழ்வின் காலஅளவு சுமார் 3–5 நாட்கள் ஆகும் .





**3. கர்ப்பம்:** அண்டமும் விந்தணுவும் ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்கும் நிலைக்குக் கருவுறுதல் என்று பெயர். கருமுட்டை, கருப்பையின் சுவர்களில் ஒட்டிக்கொண்டு பின்னர் கரு வளர்ச்சியடையும்.

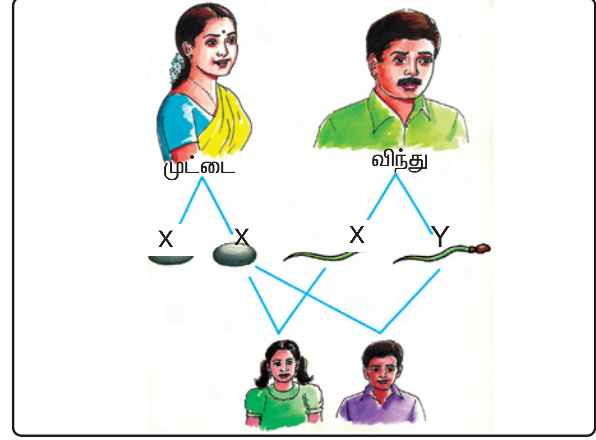


**4. மாதவிடைவு நிலை:** இக்காலம் இனப் பெருக்கக் கால நிலையின் கடைசி நிலை யாகும். இக்கால நிலையில் மாதவிடாய் மற்றும் உதிரப்போக்கு வருவது நின்று விடும். பொதுவாக மாதவிடைவு சுமார் 50வயதில் நிகழும்.

## 2.6 பால் நிர்ணயம்

பால் நிர்ணயத்திற்குக் காரணமானது எது என உங்களுக்குத் தெரியுமா ? கருமுட்டை ஆணாகவோ அல்லது பெண் ணாகவோ எப்படி மாறுகிறது ? என்பதைப் பற்றி அறியும் முன் அதற்குக் காரணமான குரோமோசோம்கள் பற்றி அறிந்து கொள்வோம்.

குரோமோசோம்கள் ஒரு நூலிழை போன்று உட்கருவில் (நியூக்ளியஸில்) அமைந்திருக்கும். ஒவ்வொரு செல்லும் 23 ஜோடி குரோமோ சோம்களை உள்ளடக் கியது. இதில் 22 ஜோடிகள் ஆட்டோ சோம்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. கடைசி 23வது ஜோடி ஆணிற்கும் பெண்ணிற்கும் மாறுபட்டு இருக்கும். இவை பால் பண்புகளை நிர்ணயிப்பதால்




**பால் குரோமோசோம்கள்** என்று அழைக்கப் படுகின்றன.

பால் குரோமோசோம்கள் இரு வகைப் படும். அவை x மற்றும் y குரோமோ சோம்களாகும். பெண்கள் தம் உடற்செல் களில் இரு x குரோமோசோம்களைப்(xx) பெற்றுள்ளனர். ஆண்கள் தம் உடற்செல் களில் ஒரு x மற்றும் ஒரு y குரோமோ சோம்களைப் பெற்றுள்ளனர்(xy). இனப் பெருக்கச் செல்கள் உற்பத்தி ஆகும்போது குரோமோசோம்கள் பாதியாக குறைக்கப்படு கின்றன (46 குரோமோசோம்கள் 23ஆக குறைக்கப்படுகின்றது).

x குரோமோசோம் உள்ள ஆண் விந்தணு ஓர் பெண்ணின் இனப்பெருக்க செல்லுடன் இணையும் போது அக்கருமுட்டை பெண்ணாக வளர்கின்றது.

இதேபோல் y குரோமோசோம் உள்ள விந்தணு ஒரு பெண்ணின் இனப்பெருக்க செல்லில் இணையும்போது அக்கருமுட்டை ஆணாக வளர்கின்றது.

இப்போது புரிகிறதா ? குழுந்தை ஆணா அல்லது பெண்ணா என நிர்ணயம் செய்வது தந்தையோ தாயோ அல்ல. ஆனால் தாய்தான் குழந்தையின் பாலினத்திற்குக் காரணம் என்ற நம்பிக்கை தவறு.

## 2.7 இனப்பெருக்க நலம்

விடலைப் பருவத்தில் வளரும் குழந்தைகள் தங்களின் உணவு, உடற்பயிற்சி மற்றும் தன் சுத்தம் ஆகியவற்றில் முக்கிய கவனம் செலுத்த வேண்டும். தன் சுத்தம் என்பது ஆண் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் சுத்தத்தையும் குறிக்கும்.

கீழ்கண்டவை ஆண் மற்றும் பெண் இரு பாலரும் மேற்கொள்ளவேண்டிய தமது சுத்தம் பற்றிய வழிமுறைகள் ஆகும்.

- தினமும் ஒருமுறையாவது குளிக்க வேண்டும். அப்போது அக்குள், தொடை இடுக்கு மற்றும் பாலுறுப்புகளைச் சுத்தம் செய்தல் வேண்டும்.
- தினமும் உள்ளாடைகளை மாற்ற வேண்டும். உள்ளாடைகள் பருத்தி ஆடைகளாக இருப்பது நலம்.

### சிறுமியர்களுக்கான மாதவிடாய் சுத்தம்

- மூச்சுவிடுதல், நீர்அருந்துதல், உண்ணுதல், சிறுநீர் கழித்தல் மற்றும் மலம் கழித்தல் போன்று மாதவிடாய் என்பது மகளிர்க்கு ஏற்படும் ஓர் இயற்கையான உடற்செயலியல் செயல்பாடுகளாகும். இது சுழற்சி முறையில் அனைத்து பெண் பாலூட்டிகளிலும் நடைபெறுகின்றது
- இது இயற்கை நிகழ்வாகையால் இதனால் வெட்கப்படவோ, வருத்தப்படவோ தேவையில்லை.
- சானிட்டரி நாப்கின் (அல்லது பேட்) மெல்லிய சுத்தமான துணியினால் செய்யப்பட்டிருக்க வேண்டும். அது மாதவிடாய் உதிரப்போக்கை உறிஞ்சும் தன்மை கொண்டதாகவும் இருக்க வேண்டும்.
- சானிட்டரி நாப்கின் அல்லது பருத்தித் துணியை உதிரப்போக்கின் அளவிற்கு ஏற்றார் போல் அடிக்கடி மாற்ற வேண்டும். பருத்தித் துணியை உபயோகிப்பவர்கள் அதை நன்கு சலவைசோப் மற்றும் சுடுநீரில் துவைக்க வேண்டும். நல்ல வெயிலில் காய வைத்து மறுபடியும் உபயோகிக்க வேண்டும்.
- சோப்பு போட்டு கழுவிய பின் புதிய நாப்கினை பயன்படுத்த வேண்டும்.





### 2.7.1 ஊட்டச்சத்து தேவைகள்

விடலைப் பருவத்தினருக்கு திடீர் வளர்ச்சியின் காரணமாகவும் அதிக உடற் செயல்பாட்டின் காரணமாகவும் அதிக அளவு கலோரிகள் நிறைந்த ஊட்டச்சத்து தேவைப்படுகின்றன.

ஊட்டச்சத்து குறைபாட்டால் அவர்களின் உடல் வளர்ச்சி பின்னடைவதோடு அறிவு வளர்ச்சியையும் பாதிக்கிறது. அவர்களின் பால் முதிர்ச்சியையும் பின்னடையச் செய்கின்றது. விடலைப்பருவத்தில் அவர்களின் உடல் வளர்ச்சி, அறிவு வளர்ச்சிக்குத் தேவையான ஊட்டச்சத்துள்ள உணவை உட்கொள்ள வேண்டும். இது அவர்களின் உடல் மற்றும் அறிவு வளர்ச்சிக்கு மட்டுமல்லாமல் குறிப்பாகப் பெண் பிள்ளைகள் கருவுறும் காலத்திற்குத் தேவையான ஊட்டச் சத்தினையும் சேமிக்கும் வகையில் இருத்தல் வேண்டும். குமரப்பருவத்தில் நுழையும்போது உண்டாகும் நோய்களாகிய குறைந்த மற்றும் உயர் இரத்த அழுத்தம், ஆஸ்டியோ போரோசிஸ் (எலும்புகளில் கால்சியம் குறைவதால் எளிதில் உடையும் தன்மையடையும்) போன்றவற்றை ஈடுகட்ட ஊட்டச் சத்து தேவை.

உடலில் வேகமான வளர்ச்சி ஏற்படுவதால் புரதமும் மாவுச் சத்தும் அதிகமாகத் தேவைப்படுகின்றது. மேலும், விடலைப் பருவத்தினர் கீழ்க்காணும் சத்துணவுகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல் அவசியம்.

**தாது உப்புகள் :** எலும்பு மண்டலத்தின் வளர்ச்சியாலும் இரத்தத்தின் கன அளவு அதிகரிப்பதாலும் கால்சியம், பாஸ்பரஸ்

மற்றும் இரும்புச்சத்து போன்றவை விடலைப் பருவத்தினருக்கு அதிகம் தேவைப்படுகின்றன.

காலசியம் : பிற்காலத்தில் எலும்புகள் எளிதில் உடையக்கூடியதாக மாறாமல் இருக்கக் கால்சியம் அதிகமாகத் தேவைப் படுகின்றது. கால்சியம், பால் மற்றும் பால்சார்ந்த உணவுப் பொருள்களில் அதிகம் காணப்படுகிறது.

அயோடின் : தைராய்டு சுரப்பி சார்ந்த நோய் களைத் தடுக்க இது உதவுகிறது.

இரும்பு : இரும்பு சத்து குறைவால் வரும் நோயின் பெயர் அனீமியா. இக்குறைபாட்டினைப் போக்க இரும்புத் தாது நிறைந்த உணவு வகைகளை உட்கொள்ளவேண்டும். ஆண்களுக்கு விடலைப் பருவத்தில் தசைகள் வளர்ச்சி அதிகரிப்பதால் போதிய அளவு இரும்புத் தாது அவசியம் தேவை. பெண்களுக்குத் தசை வளர்ச்சியும், மாதவிடாயும் ஏற்படு வதால் அவர்களும் இச்சத்தைத் தேவை யான அளவு உட்கொள்ள வேண்டும். இல்லையெனில் குறைபாட்டு நோய்கள் தோன்றும்.

பச்சை கீரைவகைகள், வெல்லம், முழு பருப்பு வகைகள் ஆகியவற்றில் இரும்பு அதிகளவு காணப்படுகிறது.

விடலைப்பருவத்தில் சுத்தமான சரி விகித உணவு உண்ணுதல் வேண்டும்.

## 2.7.2 தன் சுத்தம்



தன் சுத்தம் ஒரு மனிதனின் ஆளுமைப் பண்பை வெளிப்படுத்துவதாக உள்ளது. தன் சுத்தம் செய்தல் என்பது உச்சி முதல் பாதம் வரை நடைபெறவேண்டும்.

தன் சுத்தம் பற்றிய கீழ்கண்ட 10 குறிப்பு களைக் நினைவில் கொண்டு செயல் படுத்துதல்.

1. தினசரி குளிக்க வேண்டும்.
2. சாப்பிடும் முன்பும், பின்பும் கை கழுவ வேண்டும்.
3. கைவிரல் நகங்களைச் சுத்தமாக வைத்திருக்கவேண்டும். நகப்பூச்சு, நகைகள் அணிவதைத் தவிர்க்கவும்.
4. சாப்பிடும் முன்பும் பின்பும் பற்கள் மற்றும் வாயைக் கழுவ வேண்டும்.




கிருமி பண்ணை

5. உணவு சமைக்கும்போது சமைப்ப வரது கைகள் அவர்களது முகம், வாய் மற்றும் மூக்கினைத் தொடாமல் இருத்தல் நலம்.
6. உணவிற்கு அருகில் தும்முதல் அல்லது இருமுதல் கூடாது.
7. உணவை தேக்கரண்டியினால் சுவை பார்க்க வேண்டும்.
8. தினமும் ஆடைகளைக் குறிப்பாக உள்ளாடைகளை மாற்ற வேண்டும்.

9. திறந்தவெளிகளில் மலம் கழிக்கக் கூடாது. நல்ல சுத்தமான கழிப் பறையை உபயோகிக்கவும்.

10. உடல் நிலை சரியில்லை என்றால் நீங்களே கடைகளில் மருந்து வாங்கி உண்ணாமல் மருத்துவரைப் பார்க்கவும்.

## 2.7.3 பாலியல் மற்றும் பிற கொடுமைகளைத் தவிர்த்தலும் மற்றும் பாதுகாப்பு

### குழந்தைப்பருவத்தில் ஏற்படும் பாலியல் கொடுமைகளைத் தடுத்தல்

குழந்தைப்பருவத்தில் ஏற்படும் பாலியல் கொடுமைகளைத் தடுத்தல் என்பது இப்போது பெற்றோர்களின் கடமையாகும். 80 விழுக்காடு நிகழ்வுகளில் குற்றம் இழைப்பவர்கள் குழந்தையின் நம்பிக் கையைப் பெற்றவராகவோ அல்லது அன்பிற்குரியவராகவோ அல்லது வயதில் மூத்தவராகவோ உள்ளனர். இவர்கள் குழந்தையின் அறியாமையை அச்சுறுத்தல் மூலமாகவோ, விலை மதிப்புள்ள அன்ப ளிப்பு மூலமாகவோ அல்லது தந்திரங்கள் மூலமாகவோ தமக்குச் சாதகமாகப் பயன்படுத்திக் கொள்கிறார்கள்.



கீழ்க்காணும் மூன்று நிலைகளில் பாலியல் கொடுமைகளைத் தடுக்கலாம்.

1. முதல் நிலை தடுத்தல்
2. இரண்டாம் நிலை தடுத்தல்
3. மூன்றாம் நிலை தடுத்தல்

முதல் நிலை தடுத்தல் : பாலியல் கொடுமை நடைபெறாமல் தடுத்தல் முதல் நிலை தடுத்தல் நிலையாகும். சந்தேகப்படும் நபரிடம் தனியாக இருப்பதைத் தவிர்க்க லாம். பிறர் உணர்வைத் தூண்டும் வகையில் ஆடை அணிவதைத் தவிர்க்கலாம். உங்களைக் காரணமின்றி தொட அனுமதிக் காதீர்கள். பள்ளிக்கு ஆட்டோ, பேருந்து அல்லது இரயிலில் பயணிக்கும்போது எதிர் பாலினரிடம் எச்சரிக்கைத் தேவை.

இரண்டாம் நிலை தடுத்தல்: இ ர ண் ட ா ம் நிலை தடுத்தல் என்பது நடந்துவிட்ட தவறு. மீண்டும் நடக்காமல் காத்தலாகும். குற்றம் இழைத்தவரைத் தடுத்தல் மற்றும் குழந்தையின் எதிர்மறை எண்ணங்களைப் போக்குதல் ஆகியவை இதில் அடங்கும்.

மூன்றாம் நிலை தடுத்தல் : இந்நிலை பாதிக்கப்பட்ட குழந்தைக்களுக்கான தகுந்த மனநல சிகிச்சை முறை பற்றியதாகும்.

### பாலியல் கொடுமைகளின் அறிகுறிகள்

பாலியில் கொடுமையால் பாதிக்கப்பட்ட குழந்தைகள் கீழ்க்காணும் அறிகுறிகளுடன் காணப்படுவர்.

- அவர்களின் தினசரி நடவடிக்கையில் திடீர் மாற்றம் இருக்கும்.
- அடிக்கடி கெட்ட கனவுகள் வருதல்.
- ஆரம்பகால பழக்கமான படுக்கையில் சிறுநீர் கழித்தல் ஏற்படுதல்
- நண்பர்கள் மற்றும் குடும்ப உறுப்பினர் களிடமிருந்து விலகுதல்.
- பெரியவர்களைப் போன்ற பாலியல் செயல்பாடுகள் ஏற்படுதல்.
- அடிக்கடி கோபத்தை வெளிப்படுத்தும் குணம்.

பிற தவறுகள் : இளம் பருவத்தினர் போதைத் தரும் பொருள்கள் வேறு உலகிற்கு அழைத்துச் செல்லும் என்று நினைக் கின்றனர். இந்த பொருள்கள் கடுமையான பின் விளைவுகளை ஏற்படுத்தி கடைசியில் அதிலிருந்து **மீளமுடியாமல்** செய்துவிடும்.

இளம்பருவத்தினர் அதிகம் தவறாகப் பயன்படுத்தும் பொருள் ஆல்கஹால். மது அருந்துவதால் அடிக்கடி ஞாபகமறதி ஏற்படுவதோடு ஈரல் கெட்டுப்போகும் (ஹெபடைடிஸ்).

மருந்து : பிரஞ்சு மொழியான டிரோக் ஓர் காய்ந்த செடி என்பதில் இருந்து வந்தது. டிரக் ஒரு வேதிப்பொருள். நமக்கு உடல் நிலை சரியில்லாத போதுமட்டும் எடுத்துக் கொண்டு நோய் குணமாவுடன் நிறுத்தி விடலாம்.

உயிரியல்

முறையற்ற மருந்துகள் : மகிழ்ச்சிக்காக எடுக்கும் மருந்துகள் முறையற்ற மருந்து களாகும். இது மேலும் சட்டத்திற்கு புறம்பான ஒன்றாகும். ஏனென்றால் இது கடுமையான பக்க விளைவுகளை ஏற்படுத்தும். அதிலிருந்து மீள முடியாமல் அவர்கள் வாழ்க்கையை நாசம் செய்து விடும். இந்த வகையான மருந்துகளால் பாதிக்கப்படும்போது வாழ்க்கை முறைகள் மிகவும் மோசமானதாக இருக்கும். மேலும், அவர்களின் மரணம் பரிதாபமான முடிவாக அமையும். இத்தகைய மருந்துகள் அவர்களின் நரம்பு மண்டலம் மற்றும் இதய துடிப்பைப் பாதிக்கும். ஓபியம், ஹெராய்ன், மரிஜிவானா மற்றும் கோகய்ன் ஆகியன சட்டத்திற்கு புறம்பான மருந்துகளாகும்.

இத்தகையாக மருந்துகள் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக ஒருமனிதனின் பழக்க வழக்கங்களை மாற்றிவிடும்.

மாறிய பழக்கவழக்கங்களைப் பற்றி கீழ்க்காண்போம்.

1. பழைய நண்பர்களைப் புறக்கணித்தல். புதிய நண்பர்களை விரும்புதல்.
2. பொழுதுபோக்கிலும் மற்றவற்றிலும் விருப்பம் காட்டாதிருத்தல்.
3. பள்ளி நேரம் முடிந்தும் உடனே வீட்டிற்குச் செல்லாதிருத்தல்.
4. மதிப்பெண் குறைதல் வீட்டுப்பாடங்களில் கவனம் இல்லாமல் இருத்தல்.
5. தன்னுடைய உடல் நலம் பற்றி அக்கறை இல்லாமல் இருத்தல்.
6. எதற்கெடுத்தாலும் கோபப்படுதல் அடிக்கடி குணம் மாறுதல்
7. ஆகவே யாராவது உங்களை உபயோகப்படுத்தும்படி தூண்டினால் உடனே வேண்டாம் என்று தயவு செய்து மறுத்துவிடுங்கள்.

#### சட்டத்திற்குப் புறம்பான மருந்து உபயோகத்தைத் தடுத்தல்.

1. நாம் அவர்களோடு சேர்ந்து பழகக் கூடாது.
2. இப்பொருள்கள் பற்றிய விளம்பரங்கள் தடை செய்யப்பட வேண்டும்.
3. மருத்துவரின் மருந்துச் சீட்டின்படி மருந்து வழங்கவேண்டும்.

### 2.7.4 புகைத்தலின் தீமைகள்

இந்த 20ஆம் நூற்றாண்டில் உடல் நலத்திற்கு மிகவும் கேடு விளைவிக்கக் கூடிய பொருளாக சிகரெட் உள்ளது. சிகரெட் புகைக்காமல் இருந்தால் நம்மால் நிறைய வியாதிகளைத் தடுக்க முடியும். புகையிலைப் பொருட்களான சிகரெட், சுருட்டு, புகையிலைக் கலந்த சுவைத்தல் மற்றும் புகையிலைப் பொடி வகைகள் மிகவும் கெடுதலானவை. சிகரெட் பற்ற வைத்தும் உடனே அது நம் உடலைப் பாதிக்கும் வேதியியல் பொருளாக உருமாறுகிறது.

ஒவ்வொரு சிகரெட்டும், புகைக்கும்போது அதிலுள்ள நிக்கோடின், அம்மோனியா, அசிட்டோன், ஃபார்மால்டிஹைட்டு, நைட்ரஜன் சயனைடும், மேலும் 4000 வேதிப் பொருள்கள் மரணத்தை விளைவிக்கக் கூடிய திடீர் மாற்றக் காரணிகளாகவும் 40 வகையான புற்று நோய்க்கு காரணி களாகவும் அமைகின்றது.

#### புகைப்பதால் உண்டாகும் தீய விளைவுகள்

- கெட்ட கொழுப்பின் அளவை அதிகரித்து, நல்ல கொழுப்பின் அளவைக் குறைக்கின்றது.
- இரத்த நாளங்கள் சுருங்கி அதன் சுவர்கள் பாதிப்படைகின்றன. பின் இரத்தத் தின் ஓட்டத்திறனை அதிகரிக்கின்றது. இதனால் இரத்தம் உறைதல் நடைபெற வாய்ப்பு உள்ளது. மேலும், மாரடைப்பு மற்றும் வாத நோய்களும் வரும்.
- 80 விழுக்காடு புற்று நோய்கள் புகைத்தலால் வருபவை. புகைப் பிடித்தலால் ஆஸ்துமா பிராங்கைடிஸ்,

நிமோனியா மற்றும் எம்பைசீமா போன்ற நோய்கள் தீவிரமாகும்.

- வயிற்றில் அல்சர் மற்றும் கண்புரை நோய்கள் வரக்காரணமாகும்.
- ஆணிற்கும் பெண்ணிற்கும் மலட்டுத் தன்மையை ஏற்படுத்தும்.
- புகைப்பவரின் வழித்தோன்றல்களும் ஆஸ்துமா மற்றும் காது தொடர்புள்ள வியாதிகளுக்கு ஆட்படலாம்.




### சத்துள்ள உணவுகள்

அன்புக் குழந்தைகளே! தயவுசெய்து நொறுக்குத் தீனி உண்ணாதீர்கள். அதற்குப் பதிலாக எளிய சத்தான உணவான முளைகட்டிய பயறுவகைகளை உண்ணலாம். வாருங்கள் அதைப்பற்றி அறிந்து கொள்வோம்.



## 2.7.5. முளைகட்டுதல்

### எதற்காக விதை முளைகட்ட வேண்டும் ?

முளைப்பயிர் என்பது ஓர் உயிருள்ள, நொதிகள் நிறைந்த குறைவான கலோரி களை உடைய இயற்கை உணவாகும். தானியத்தில் உள்ளதை விட இதில் வைட்டமின் A சத்துக்கள் இருமடங்கு உள்ளது. B,C வைட்டமின்கள் ஐந்தி லிருந்து பத்து மடங்கு வரை அதிகரிக்கும். இதிலுள்ள புரதங்கள் வெகுவிரைவில் செரிமானம் அடைகின்றன. மேலும், பல



புதிய நொதிகளும் உருவாகின்றன. இதில் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு உயரிய தனிமங்க ளான கால்சியம், இரும்பு மற்றும் ஜிங்க் ஆகியவை உள்ளன.

விதைகள் முளைத்தப்பின் அதில் உள்ள ஸ்டார்ச் எளிய சர்க்கரையாக மாற்றப் படுகின்றது. மேலும் நீண்ட சங்கிலியை உடைய புரதங்கள் எளிதில் செரிக்கக்கூடிய மூலக் கூறுகளாக மாற்றப்படுகின்றது. முளைகட்டிய அவரை மற்றும் விதைகள் ஓரளவு செரிமானம் அடைந்து அதிக அளவு நொதிகளை உடைய உணவாகும்.

### முளைகட்டிய தானியங்களை எவ்வாறு உருவாக்கலாம் ?

பயறு வகையைச் சார்ந்த விதைகள் எளிதில் முளைக்கும் தன்மை கொண்டது. கொட்டை வகையினைச் சார்ந்தவைகள். முளைகட்டுவது கடினம். பயறுவகைகள், கொட்டை வகைகள் மற்றும் தானியங் களைச் சாப்பிடும் முன் நன்கு ஊறவைக்க வேண்டும். பின் அவற்றைச் சமைத்து உண்பதால் நிறைய சத்துப்பொருட்கள் நமக்குக் கிடைக்கின்றன.

தேவைக்கேற்ப சூரியகாந்தி விதைகள் மற்றும் மங்பீன்ஸ் (உளுந்து வகைகள்) போன்றவைகள் முளை கட்டப் பயன் படுகின்றன. ஒரு நல்ல முளைகட்டிய மங்பீன்ஸ் சமையலுக்கு உகந்த பயிராகும். பெரும்பாலும் பீன்ஸில் முளைகள் மட்டுமே

உபயோகிக்க ஏற்றது. மிகவும் அடர்த்தியாக முளைத்திருக்கும். சோயா மற்றும் கிட்னி பீன்ஸ் முளைகள் கெடுதலானவைகளாகக் கருதப்படுகின்றன. லென்டில்ஸ், கறுப்பு கண் பீன்ஸ், பார்டிரிஜ் பட்டாணி, வேர்க் கடலை ஆகியவை எளிதில் செரிமானம் ஆகாது மற்றும் வாயு தொந்தரவு தரும்.

### முளைகட்டிய பயிர்கள் எளிதாக வீட்டிலேயே தயார் செய்யும் முறை

1. முதலில் குறையுள்ள பயறுகளை நீக்கிவிடவும்.
2. சுத்தமான நீரில் சுமார் 12 மணி நேரம் ஊறவைக்கவும்.
3. பின் நீரை வடிகட்டிவிட்டு நன்கு அலசி ஒரு வாயகன்ற கலனில் விதை கள் வளர இடம் விட்டு வைக்கவும்.
4. பருத்திதுணி ஒன்றினால் கலனை மூடவும்.
5. கலனை வெயில் படாத இடமாக பார்த்து வைக்கவும். ஏனென்றால் வெயிலில் வைத்தால் சிறு கசப்புத் தன்மையுடன் இருக்கும்.

விதை சிறியதாக முளைவிடத் தொடங்கியவுடன் அதிலுள்ள ஸ்டார்ச், எண்ணெய் மற்றும் பிற சத்துப்பொருட்கள், வைட்டமின்களாகவும், நொதிகளாகவும், பலவகை புரதங்களாகவும், தனிமங்கள் மற்றும் சர்க்கரையாகவும் மாறத் துவங்கு கின்றன. வைட்டமின் சி அளவு அதிகரிக் கின்றது.

முளைவிட்ட பயிறுகளை நன்கு சுத்தமான நீரில் இரண்டிலிருந்து நான்கு முறை நன்கு அலசவும். இரண்டு முதல் ஆறு நாட்களுக்குள் வெளிர்பச்சை நிறத்தில் வளர்ந்து நமக்கு உணவாகப் பயன்படத் தயாராகிவிடும்.

## 2.7.6 புற்று நோய் மற்றும் தடுப்பு முறைகள்

சாதரணமாக நம் உடலிலுள்ள செல்கள் ஓர் ஒழுங்கான முறையில் பிரிதல் செயல் நடைபெறுகிறது. ஆனால் புற்றுநோய் செல்கள் அதிலுள்ள ஜீன்களின் குறை பாட்டால் ஒழுங்கற்ற முறையில் பெருக ஆரம்பிக்கும். இந்நிகழ்வு தொடக்க நிலை எனப்படும்.



சூழ்நிலைக் காரணிகளான கதிர்வீச்சு, வைரஸ் தொற்று மற்றும் சிலவகை வேதியியல் பொருள்களால் இவை தூண்டப்படலாம். இந்த புற்று செல்களால் நம் வளர்சிதை மாற்றத்தில் மாறுபாடு ஏற்படுகிறது. புற்று செல்கள் ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு இரத்த ஓட்டம் மூலமாகப் பரவுகின்றது. இச்செயல் இரண்டாம் நிலை புற்றுக் கட்டியைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இதனை 'மெட்டாஸ்டாசிஸ்' என்றழைப்பர்.

### புற்று நோய் எதனால் வருகிறது ?

சதாரணமாக செல்கள் ஓர் ஒழுங்கான முறையில் பிரிந்து, வளர்ந்து பின் இறக்கின்றன. இச்சுழற்சி முறைக்கு 'அபோப்டாசிஸ்' என்று பெயர். இம்முறையில் ஏதேனும் மாற்றம் அல்லது குறைபாடு நேருமானால், ஒழுங்கற்ற பிரிதல் நடைபெற்ற அச்செல் அழிந்து போகாமல் மேலும் பல செல்களை உற்பத்தி செய்கின்றது. இதனால் அசாதாரணமான செல்கள் தோன்றி உடல் இயக்கத்திற்குக் கட்டுப்படாமல் தன்னிச்சையாக இயங்க ஆரம்பிக்கின்றன.

### புற்றுநோயின் அறிகுறிகள் என்ன ?

புற்றுநோயின் அறிகுறி அது தோன்றும் இடத்தைப் பொறுத்தும், பரவிய இடத்தைப் பொறுத்தும், அதன் அளவினைப் பொறுத்தும் வேறுபடும். தோலுக்கு அடியில் உள்ள புற்றுக் கட்டியை நாம் உணர முடியும். சிறு கட்டியாக விந்துபையினுள் வளர்வதும் ஓர் அறிகுறியாகும். நம் தோலில் உள்ள மச்சம் மற்றும் மருவில் பெரிய மாற்றங்கள் வருவதும் தோல் புற்றின்(மெலனோமா) அறிகுறியாகும். வாயின் உட்பகுதி மற்றும் நாக்கில் வெண்புள்ளிகள் தோன்றுவது வாய்ப்புற்றின் அறிகுறியாகும்.

சில வகை புற்று நோய்களின் அறிகுறிகள் வெளிப்படையாகத் தெரிவதில்லை. சிலவகை மூளைக் கட்டிகள் நம் அறியும் திறனை மழுங்கடித்துவிடும். கணையத்தில் வரும் புற்றுநோய் முதலில் அறிகுறி இல்லாமல் இருப்பது போல் இருந்து , பின்னர் கல்லீரல், நரம்பு மண்டலம் மற்றும் இரத்தம் மூலமாகப் பரவி, தோல் மற்றும் கண்கள் மஞ்சள் நிறமாக மாறுகின்றன (மஞ்சள் காமாலை போல்). சில நேரங்களில் இரத்தக் குழாய் மற்றும் உறுப்புகளில் கட்டிகள் வளர ஆரம்பிக்கும். எடுத்துக்காட்டாக பெருங்குடலில் தோன்றும் கட்டிகளால், வயிற்றுப்போக்கு, மலச்சிக்கல் மற்றும் மலத்துவார வழியில் மாற்றம் ஏற்படும். மூத்திரப்பை அல்லது புராஸ்டெட் புற்று நோயால் மூத்திரைப்பையின் வேலையில் மாற்றம் ஏற்படும். இதனால் அடிக்கடி சிறுநீர் கழித்தல் அல்லது நீண்ட நேரம் கழித்து சிறுநீர் கழித்தல் போன்ற உபாதைகள் ஏற்படும்.

### புற்றுநோய் எவ்வாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது ?

புற்றுநோய் ஐந்து வகைகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. அவையாவன

1. உடலின் புற மற்றும் அகப்பகுதி புற்றுநோய்கள்: நுரையீரல், மார்பு, மலக்குடல் பகுதியில் காணப்படும் கார்சினோமா வகையும்,
2. எலும்பு குருத்தெலும்பு கொழுப்புப் பகுதி புற்றுநோய்கள்: இணைப்புத் திசுக்கள், தசை மற்றும் தாங்குத் திசுக்களில் காணப்படும் சார்கோமா வகையும்,
3. நிணநீர் முடிச்சுகள் மற்றும் நோய் தடைகாப்பு மண்டல திசுக்களில் காணப்படும் லிம்பபோமா வகையும்,



4. எலும்பு மஜ்ஜையிலும், இரத்த ஓட்டத்திலும் காணப்படும் லுக்கேமியா வகையும்
5. நாளமில்லாச் சுரப்பி களான தைராய்டு, பிட்யூட்டரி, அட்ரினல் மற்றும் பிற சுரப்பிகளில் காணப்படும் அடினோமா வகை எனவும் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

### தடுப்பு முறைகள்

கீழ்கண்ட வழிமுறைகள் புற்றுநோய் அன்றி மாரடைப்பு, நீரிழிவு மற்றும் இரத்தக் கொதிப்பு வராமல் தடுக்க உதவும்.

புகைப்பிடிப்பதால் நுரையீரல் புற்று நோய் ஏற்படுகின்றது. மேலும் வாய், தொண்டை, உணவுக்குழல், குரல்வளை, ஈரல் முதலியன பாதிப்படைகின்றன ஆகவே புகை பிடித்தலைப் பற்றிய நினைப்பே கூடாது.

காய்கறிகள் மற்றும் பழங்கள் நிறைய உண்பதால், மாரடைப்பு, புற்றுநோய், நீரழிவு மற்றும் இரத்தக் கொதிப்பு நோய் வராமல் தடுக்கலாம். அசைவ உணவு வகைகளை விட காய்கறிகளில் நிறைய நார்ச்சத்தும் குறைந்த அளவேயான நிறைவுற்ற கொழுப்பு அமிலங்களும் உள்ளன.

நிறைய பீட்டா கரோடின், வைட்டமின் C மற்றும் பல வைட்டமின் சார்ந்துள்ள உணவு வகைகளை உண்ண வேண்டும். வைட்டமின் C சத்தானது எலுமிச்சை போன்ற பழங்களைத் தவிர முளைகட்டிய பயறு வகைகளிலும் உண்டு.

அளவிற்கதிகமான உடல் எடையைக் கொண்டிருந்தால் குறைக்கவும்.

ஊறுகாய் மற்றும் உப்பு நிறைந்த உணவுகளைத் தவிர்க்கவும்

ஆபரேஷன், கிமோதெராபி, ரேடியோ தெராபி அல்லது ஹார்மோனல் தெராபி மூலமாக புற்றுநோயை குணப்படுத்தலாம்.

## மதிப்பீடு

1. வளரிளம் பருவத்தினருக்கு சில நேரங்களில் திடீரென கோபம், மகிழ்ச்சி, எரிச்சல், கவலை போன்ற மனநிலை மாற்றங்கள் ஏற்படும். எவற்றால் இத்தகைய மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன ?
2. குழந்தைப்பருவத்தில் தைராய்டு குறைபாடால் வரும் நோயின் பெயர் ‘கிரிடினிசம்’ ஆகும். இது குழந்தையின் உடல் வளர்ச்சியைப் பாதிக்கும். இவற்றைத் தவிர மற்றொரு குறைபாட்டையும் எழுதவும்.
3. கீழே சில நாளமில்லாச் சுரப்பிகளும், அவற்றின் ஹார்மோன்களும் கொடுக்கப் பட்டுள்ளன. சரியானவற்றைப் பொருத்துக.

| அ | ஆ |
|---|---|
| 1. பிட்யூட்டரி | ஈஸ்டிரோஜன் |
| 2. தைராய்டு | அட்ரினலின் |
| 3. கணையம் | வளர்ச்சி ஹார்மோன் |
| 4. அட்ரினல் | தைராக்ஸின் |
| 5. அண்டச்சுரப்பி | இன்சுலின் |

4. கீழ்கண்டவற்றிற்கு சரியான காரணங்களைக் கூறுக.
   1. சிகரெட் புகைப்பதால் இரத்தம் உறைதல் நடைபெற வாய்ப்பு உள்ளது.
   2. புகைப்பதால் ஆஸ்துமா தீவிரமாகும்
   3. முளைகட்டிய பயறு வகைகள் உடலுக்கு நல்லது.
   4. புற்று செல்கள் மிக வேகமாகப் பிரிகின்றன.
5. பிட்யூட்டரி, தைராய்டு, அட்ரினல், கணையம், விந்துசுரப்பி மற்றும் அண்டசுரப்பி. மேற்கண்ட நாளமில்லாச் சுரப்பிகளில் எவற்றில் நாளம் உள்ளது ?
6. விந்தணுவில் தலை, நடுப்பகுதி மற்றும் வால் போன்ற பாகங்கள் உள்ளன. இவற்றில் வால் பகுதியின் உபயோகத்தை எழுதுக.
7. பாபுவின் அம்மாவும், அத்தையும் அவர்களின் உறவுக்காரப் பெண்ணிற்கு பிறக்கப்போகும்குழந்தை ஆணா அல்லது பெண்ணா என்று பேசிக்கொண்டிருந்தனர்.
   1. அவர்களால் ஒரு குழந்தையின் பால் நிர்ணயம் செய்ய இயலுமா ?
   2. ஒரு கருமுட்டை ஆண் அல்லது பெண்ணா என நிர்ணயிக்கும் காரணி எது ?

## திட்ட செயல்பாடு

1. உன் வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களில் எத்தனை பேர் தினமும் உடற்பயிற்சி செய்கின்றனர் ? செய்யாதவர்கள் எத்தனைபேர் ? இந்த இரு வகையினரிடத்தில் உடல் ரீதியாக ஏதாவது மாற்றம் உண்டா ? தினந்தோறும் உடற்பயிற்சி செய்தலின் அவசியத்தையும் அவற்றினால் விளையும் பயன்களையும் அட்டவணைப்படுத்தி உன் வகுப்பறையில் ஒட்டி வைக்கவும்.
2. வார ஏடுகள், தினசரி மற்றும் ஆரம்ப சுகாதார நிலையங்களில் இருந்து சிகரெட் மற்றும் குடிப்பழக்கத்தினால் ஏற்படும் விளைவுகளை சேகரித்து எழுதுக. அவற்றை முறையே அட்டவணைப்படுத்தி உன் வகுப்பறையில் நிரந்தரமாக வைக்கவும்.
3. போதைப்பொருட்களினால் ஏற்படும் தீமைகளை பலவிதமான வண்ணப்படங்களின் மூலமாக ஒரு விளம்பரப்பலகை தயார் செய்யவும்.

## மேலும் அறிய

**நூல்கள்**

Biological science by Taylor, Green an Stout – Cambridge University Press

The complete family health book- Donna Shelly, Sharyn Ann Lenhart and Roslyn E. Epps - St.Martin's Press

**இணையதளம்**

http/en.wikipedia.org/wiki/smokinghazards

# 3. மனித உடல் இயக்கம்

## 3.1 மனித உடலும் அதன் இயக்கங்களும்

இங்கு மனிதர்களின் பல விதமான இயக்கங்களின் படங்களைப் பார். அந்த இயக்கங்கள் எவற்றால் நடைபெறுகின் றன ? மேலும் அதற்கு உதவியாக இருப்பவைகளைக் கூறு.









மனித உடலின் அனைத்து செயல் பாடுகளும் எலும்புகள் மற்றும் தசைகளின் இயக்கத்தினால் நடைபெறுகின்றன.

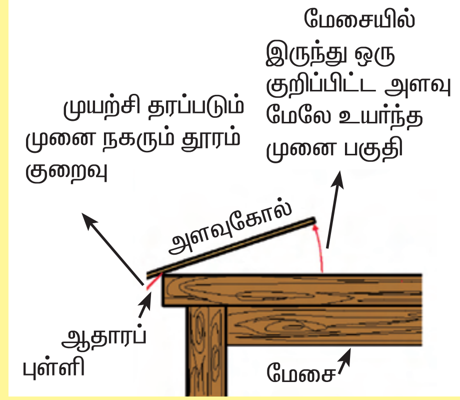
மனித உடலின் எலும்பு மண்டலமும், அதனுடன் இணைந்துள்ள தசைகளும்தான் நமக்கு உருவத்தினைக் கொடுத்து இயக்கத்திற்கும் உதவுகின்றன.

தசைகளும், எலும்புகளும் எப்படிச் செயல்படுகின்றன ?

பெரும்பாலான தசைகள், பல விதமான இயக்கத்தின்போது உடலின் பாகங்களைத் தாங்கி நிற்க உதவுகின்றன. தசைகள் இயக்கத்தின் போது எலும்புகளை இழுக்கிறதே அன்றித் தள்ளுவது இல்லை. நம் உடலின் எல்லா இயக்கங்களும் தசைகளின் ஒருங்கிணைந்த செயல் பாடுகளே ஆகும். தசைகள் எலும்புடன் தசை நாண்கள் மூலம் இணைந்துள்ளன. தசை நாண்கள் தடித்த இழை அல்லது தகடு போன்ற இணைப்பு திசுவின் மாறுபட்ட அமைப்பாகும். தசையானது எலும்புடன் இறுக்கமாவும், சுருங்குவது மற்றும் இழுப்பது போன்ற அசைவுக்கு ஏற்ற வகையிலும் எலும்புடன் இணைந்துள்ளன. இயக்கத்தின் போது முதலில் தசைகள் தளர்த்தப்படுகின்றன. அப்போது மற்ற தசைகள் சுருங்குவதால் எலும்பானது பின்னோக்கி நகர்கிறது.

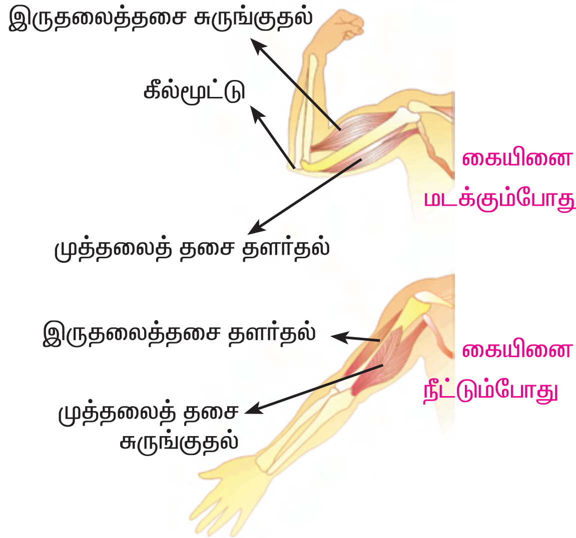
**செயல்விளக்கம்**

நீண்ட அளவுகோலையும் மேசைகளையும் பயன்படுத்தி இயக்கங்கள் எவ்வாறு செயல்படுகின்றன என்பதை அறிந்து கொள்ளலாம். முதலில் அளவுகோலின் ஒரு முனையைப் படத்தில் உள்ளபடி மேசையின் விளிம்பில் வைக்கவும். பின்பு அளவுகோலின் ஒரு முனையில் சிறிய அழுத்தத்தினைக் கொடுத்தால் அளவுகோலின் மற்றொரு முனையானது ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு மேலே உயர்வதைக் காணலாம். ஆனால் அழுத்தம் கொடுக்கப்பட்ட அளவுகோலின் முனை அதிகமாகக் கீழிறங்கவில்லை. இவ்வாறாக நம்முடைய உடலில் எலும்புகளும், தசைகளும், இணைந்துசெயல்படுகின்றன.




செயல்முறை மாதிரி அளவுகோல் மற்றும் நெம்புகோலின் செயல்மாதிரி

படத்தில் காட்டியவாறு நம்முடைய கையினை நீட்டி மடக்கும்போது முழங்கையில் உள்ள கீல்மூட்டு எப்படி செயல்படுகிறது என்றும் அதனால் கையில் உள்ள இரு தசைகளான இருதலைத்தசை மற்றும் முத்தலைத்தசை எவ்வாறு ஒன்றுக்கொன்று

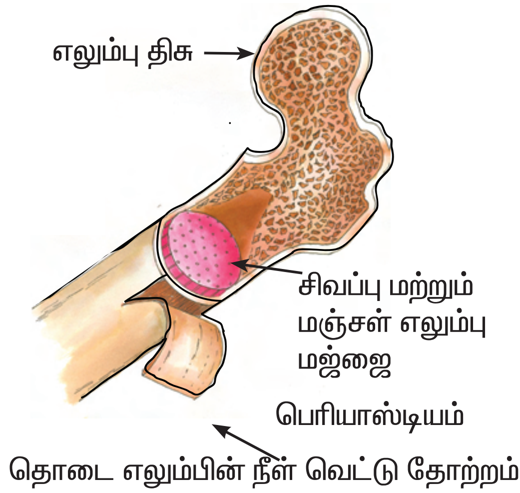



எதிரான திசையில் செயல்படுகின்றன என்பதையும் தெளிவாக அறியலாம். கையினை மடக்கும் போது மேற்கையில் உள்ள இருதலைத் தசைகள் சுருங்கியும் கையினை நீட்டும்போது தளர்ந்தும் காணப்படுகின்றது. இதுபோல கையினை மடக்கும் போது முத்தலைத் தசைகள் தளர்ந்தும் நீட்டும்போது இத்தசைகள் சுருங்கியும் காணப்படுகின்றன.

எலும்பு கடினமானது. இது வெண்ணிற சாம்பல் நிற பொருள்களால் ஆனது. இதில் மூன்றில் இரண்டு பங்கு கனிமச் சேர்மங்கள் அல்லது கால்சியம், பாஸ்பேட், கார்பனேட்டுகள் போன்ற தனிமங்கள் அடங்கியுள்ளன. மீதி ஒரு பங்கு கரிமப் பொருள்களால் ஆனது. இது எளிதில் உடையக்கூடியதாகவும் உள்ளது.

எலும்புகள் ஒரு திடப்பொருள் அல்ல. இவை வெளிப்புறத்தில் கடினமான படலத்தாலும் நெருக்கமான பல அடுக்கு களாலும் ஆன எலும்புத் திசுக்களால் ஆனவை. எலும்பின் மையத்தில் எடைகுறைவானதும் மிருதுவானதுமான உறிஞ்சும் தன்மையுள்ள கடற்பஞ்சு போன்ற பொருள்கள் உள்ளன. இவைகள் எலும்பு மஜ்ஜை எனப்படும். இவை புதிய இரத்த சிவப்பணுக்கள் மற்றும் இரத்த வெள்ளையணுக்களை உருவாக்குகின்றன. எலும்புகள் நம் உடலைத் தாங்கி பாதுகாக்கவும் இன்றியமையாத, முக்கிய உறுப்புகளான மூளை, நுரையீரல் மற்றும் இதயம் போன்ற உறுப்புகளை மூடியும் பாதுகாக்கிறது. மேலும் இவை உடல்

இயக்கத்திற்கும் உதவுகின்றன. எலும்பானது கடினமான தோலால் மூடப்பட்டுள்ளது. இந்த வெளியுறைக்கு பெரியாஸ்டியம் என்று பெயர். நம் உடலில் காணப்படும் அனைத்து எலும்புகளையும் வடிவத்தின் அடிப்படையில் நான்கு வகைகளாக வகைப்படுத்தலாம்.




தொடை எலும்பின் நீள் வெட்டு தோற்றம்

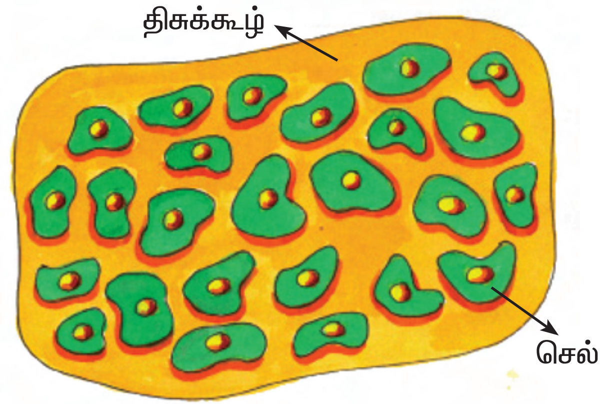
| எ | வடிவம் | எடுத்துக்காட்டு |
|---|---|---|
| 1. | நீ ள மா ன எலும்பு | தொடை எலும்புகள், கால் எலும்புகள் கால்விரல் எலும்புகள், கையெலும்பு, முன்கையெலும்பு கைவிரல் எலும்புகள். |
| 2. | குட்டையான எலும்பு | மணிக்கட்டு, கணுக்கால் எலும்பு |
| 3. | தட்டையான எலும்பு | மண்டையோட்டு எலும்புகள் தோள்பட்டையில் உள்ள காரை எலும்பு, தோள்பட்டையில் உள்ள மார்பெலும்பு |
| 4. | ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்ட எலும்புகள் | முதுகெலும்பு தொடரில் கடைசியாக உள்ள வால் எலும்பு மற்றும் மண்டையோடு, முக எலும்புகள் |

## 3.2 மூட்டுகள் மற்றும் அவற்றின் வகைகள்

எலும்புகள், மூட்டுகள் மூலம் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்துள்ளன. மூட்டுகள் இரண்டு எலும்புகளுக்கு இடையே அமைந்த உறுதியான இணைப்பிழை மூலம் இணைக்கப்படு கின்றன. இணைப் பிழைகள் இணைப்புத் திசுக்களால் உருவானவை.

### மூட்டு என்பது என்ன ?

ஒரு மூட்டு என்பது எலும்புகளுக்கு இடையிலும் குருத்தெலும்புகளுக்கு இடை யிலும் பற்களுக்கும் எலும்புகளுக்கும் இடையிலும் இணைப்பை ஏற்படுத்தும் பகுதியாகும்.




குருத்தெலும்பின் அமைப்பு

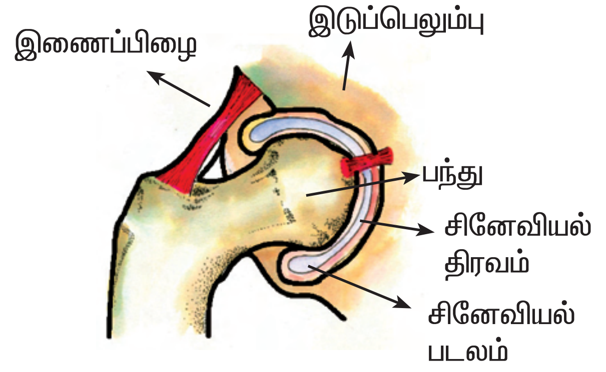
### செயல் 3.1

- கைகளைச் சுழற்று
- கைகளை மடக்கி உயர்த்தி தளர்த்து
- மணிக்கட்டை இடவலமாகத் திருப்பு
- தலையினை இடவலமாகத் திருப்பு
- உன் வாயினை அகலமாக திறந்து மூடு.

மேற்கண்ட அனைத்து செயல்பாடு களிலும் முக்கியப் பங்கு வகிக்கும் தசைகள் மற்றும் மூட்டுகளின் பெயர் களையும் அவற்றின் செயல்பாடுகளையும் எவை என்பதை அறிந்து எழுதி வருக.

### மூட்டுகளின் வகைகள்

மூட்டுகள் அவற்றின் அசைவின் அடிப் படையில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. சில மூட்டுகள் அசையாது. எனவே இவற்றை அசையா மூட்டுகள் எனவும், சில மூட்டுகள் சிறிது அசையக்கூடியவை. இவற்றை சிறிது அசையும் மூட்டுகள் எனவும் மற்றும் சில மூட்டுகள் நன்றாக அசையக்கூடிய வகையில் உள்ளன. எனவே இவை அசையும் மூட்டுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.



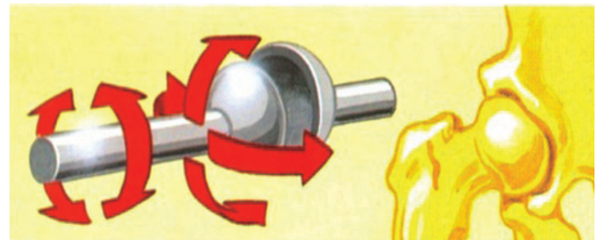

இடுப்பில் உள்ள அசையும் மூட்டு

| வ. எண் | மூட்டுகளின் இணைப்பு வகை | அமைப்பு | எடுத்துக்காட்டு |
|---|---|---|---|
| 1. | நாரிணைப்பு மூட்டுகள் | இதில் எலும்புகள் இணைப்பு திசு நார்களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் இடையில் இடைவெளி இல்லை, அசைவுகள் இல்லை. ஒவ்வொன்றும் தையல் இணைப்பால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. | மண்டையோட்டு எலும்பு மற்றும் முன் கால் எலும்புகள் வெளிக் கால் எலும்புகளுக்கு இடையேயான இணைப்பு. |
| 2. | குருத்தெலும்பு மூட்டுகள் | எலும்புகள் குருத்தெலும்புகள் மூலம் இணைந்துள்ளன. இதில் சினோவியல் இடைவெளி இல்லை. | காது மடல், மூக்கின் நுனி, மார்பெலும்பு |
| 3. | திரவ மூட்டுகள் அல்லது சினோவியல் மூட்டுகள் | இந்த மூட்டுகள் குறிப்பிட்ட திசைகளில் அசையக்கூடியவை. மேலும், இவைகளில் இடைவெளி உள்ளன. மூட்டுகள் குருத்தெலும்பாலும் சினோவியல் சவ்வாலும் ஆனது. இந்த இடைவெளியில் சினோவியல் திரவம் உள்ளது. | இடுப்பு மற்றும் தோள்பட்டை எலும்பு சேருமிடம், முழங்கை, முதல் கழுத்து முள்ளெலும்பு, இரண்டாவது கழுத்து முள்ளெலும்பு, கணுக்கால் எலும்புகளில் காணப்படும். |

### சில திரவ மூட்டுகள் (சினோவியல் மூட்டுகள்)

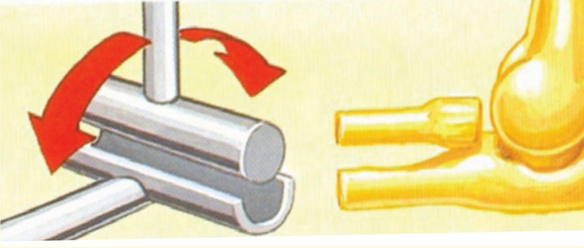
#### பந்துக் கிண்ண மூட்டு

இதில் இணையும் இரு எலும்புகளில் ஒரு எலும்பின் முனை பந்து போலவும், மற்றொரு எலும்பின் முனை கிண்ணம் போன்றும் காணப்படுகிறது. எ.கா. தோள்பட்டை, இடுப்பு எலும்புகள்.



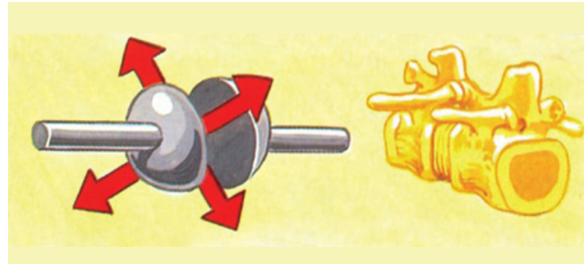
### கீல் மூட்டு

இதில் இணையும் இரு எலும்புகளில் ஒன்றின் முனை குவிந்தும் மற்றொரு எலும்பின் முனை குழிந்தும் காணப்படும். குவிந்த பகுதி குழிந்த பகுதியுடன் இணையும். எ.கா. முழங்கால், முழங்கை



### வழுக்கு மூட்டு

இதில் இணையும் எலும்புகளின் மேற்பகுதி வழவழப்பாகவும், தட்டையாகவும் இருக்கிறது. இது அச்சை மையமாகக் கொண்டு இயங்குவதில்லை. எ.கா.கணுக்கால் எலும்பு, உள்ளங்கை எலும்பு, தோள்பட்டை எலும்பு, மார்பெலும்பு.



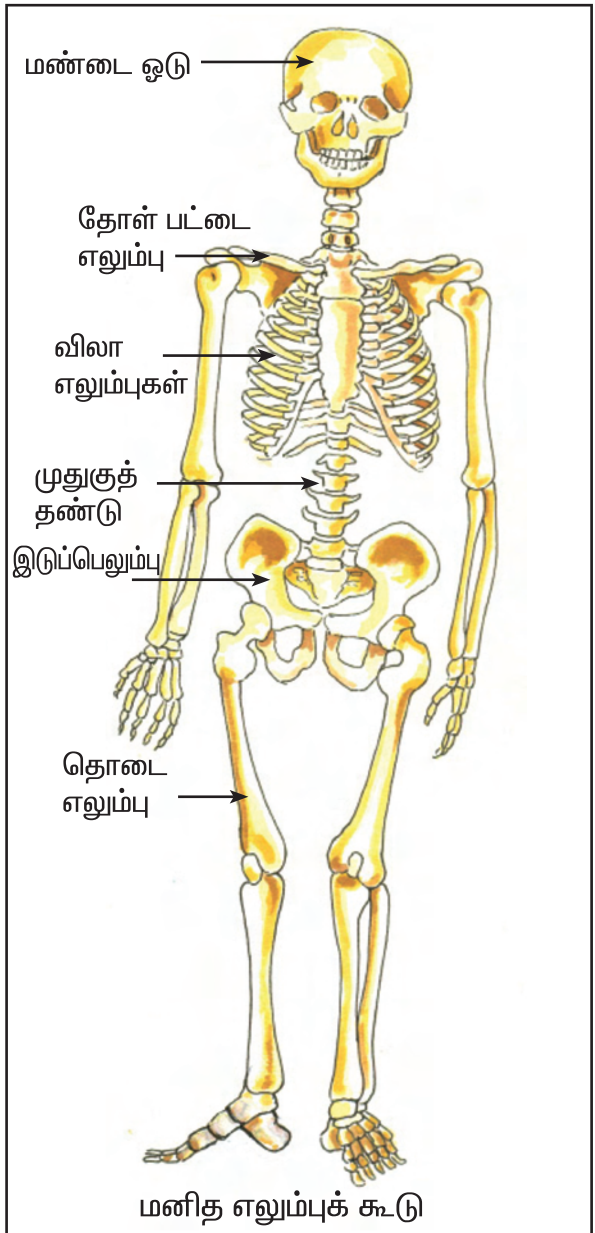
### முளை மூட்டு

இதில் இணையும் இரு எலும்புகளில் ஒன்றின் முனை கூர்மையாகவும் உருளை வடிவத்திலும் காணப்படும். மற்றொரு எலும்பானது இதன் மீது வட்டமுனையாக சுழல்வது போல அமைந்துள்ளது. இதில் இணைப்பிழை (Ligament) பாதி அளவில் உள்ளது. இது தலையினை இடவலமாக திரும்பப் பயன்படுகிறது. எ.கா. முதல் மற்றும் இரண்டாவது கழுத்துமுள் எலும்புகள்.



## செயல் 3.2

உயிரியல் ஆய்வுக் கூடத்தில் உள்ள மனித எலும்புக்கூட்டின் மாதிரிகளை ஆராய்ந்து அறிக.



மனித எலும்புக் கூடு

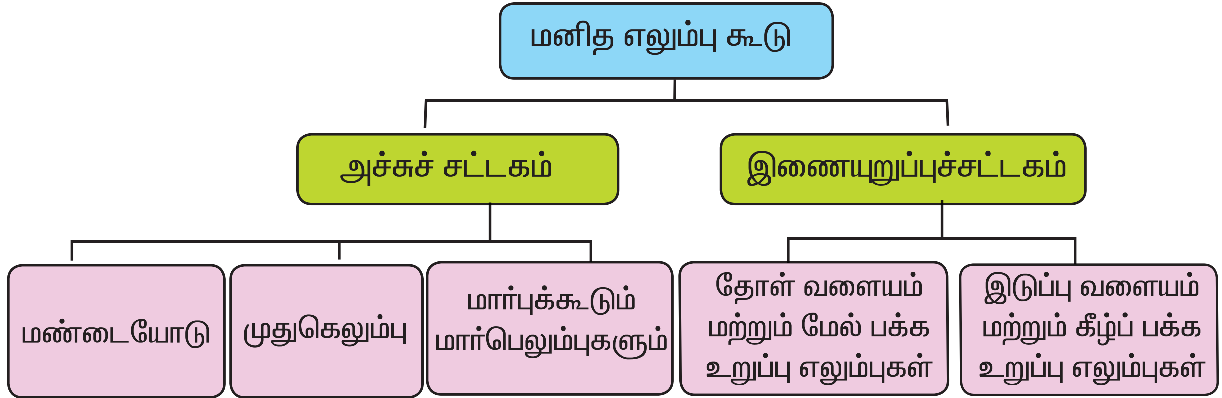
உயிரியல்

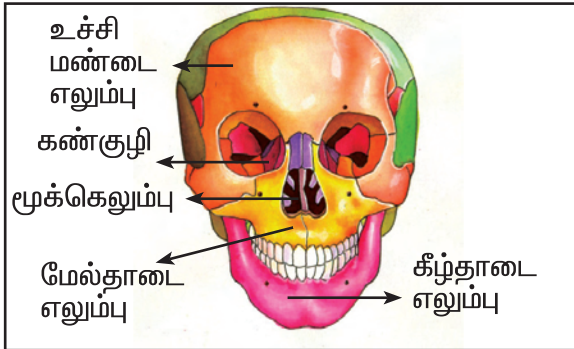
## 3.3 சட்டகம்

சட்டகமானது நம்முடைய அசைவுகளான நடப்பது, ஓடுவது போன்ற பல விதமான அசைவுகளுக்கும் கருவி போன்று செயல்படுகின்றதென்பதனைப் பற்றி இதுவரை நாம் அறிந்தோம். இனி நம்முடைய சட்டகத்தின் அமைப்பு மற்றும் அவற்றின் பிரிவுகளைக் காண்போம்.

மனித எலும்பு கூட்டில் உள்ள அனைத்து எலும்புகளையும் நம்மால் எண்ண முடியுமா ?

ஆம். நம்மால் முடியும். பொதுவாக மனித எலும்பு கூட்டில் 206 எலும்புகள் உள்ளன. இவைகள் அச்சுச் சட்டகம், இணையுறுப்புச்சட்டகம் என இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த பிரிவுகளையும் அதன் உட்பிரிவுகளையும் எளிமையாக அறிய கீழே உள்ள படிகள் நமக்கு உதவும்.



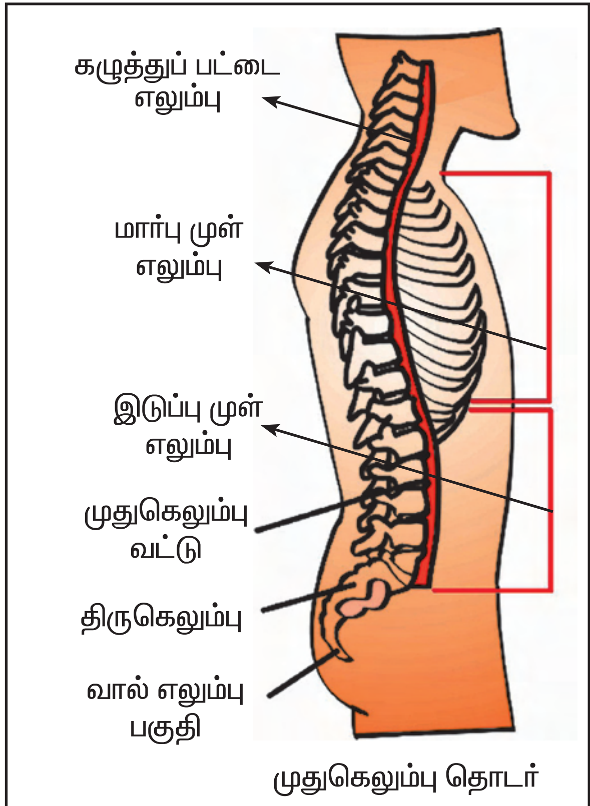




மனித மண்டையோடு

### செயல் 3.3

அருகிலுள்ள குளத்திலிருந்து சில விலங்குகளின் கூடுகளைச் சேகரி. கீழ்க்காணும் விலங்குகளைக் கண்டறிக.

1. ஒரு துண்டுள்ள ஓடுடைய விலங்கு.
2. ஒரு புள்ளியில் இணைந்த இரண்டு துண்டுள்ள ஓடு கொண்ட விலங்கு.
3. ஓடற்ற விலங்கு.

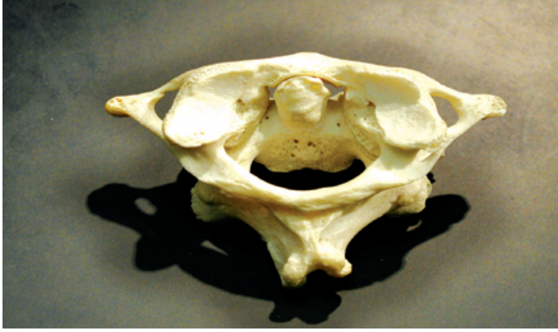



முதுகெலும்பு தொடர்

### அச்சுச் சட்டகம்

முதுகெலும்பானது வளைந்த தனி சிறப்பான அமைப்பினைப் பெற்றுள்ளது. இது 5 பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவைகள் பின்வருமாறு

1. கழுத்துப்பகுதி – இப்பகுதியில் 7முள்ளெலும்புகள் உள்ளன.
2. மார்புப்பகுதி – இப்பகுதியில் 12 முள்ளெலும்புகள் உள்ளன.
3. வயிற்றுப்பகுதி – இப்பகுதியில் 5 முள்ளெலும்புகள் உள்ளன.
4. திருவெலும்பு (இடுப்புப் பகுதி) – இப்பகுதியில் 5 முள்ளெலும்புகள் உள்ளன.
5. வால்முள்ளெலும்பு (எச்ச உறுப்பு)– இதில் 4 முள்ளெலும்புகள் உள்ளன.



முதல் மற்றும் இரண்டாவது முள்ளெலும்பு

### மார்புக்கூடும் மார்பெலும்புகளும்

இது நுரையீரல், இதயம் போன்ற இன்றியமையாத உறுப்புகளை மூடி பாதுகாக்கிறது. இதில் 12 இணை (24) விலா எலும்புகள் உள்ளன.

விலா எலும்புகளும், மார்பெலும்புகளும் மற்றும் முதுகெலும்பும் இணைந்து மார்புக் கூடாக உள்ளன.

இதில் முதல் 7 இணை விலா எலும்புகள் நேரிடையாக மார்பெலும்புடன் இணைந்திருக்கின்றன. இவை உண்மை விலா எலும்புகள் எனப்படும்.

இதனை அடுத்துள்ள 3 இணை விலா எலும்புகள் நேரிடையாக இன்றி மார்பெலும்புடன் இணைந்துள்ளன. இவை பொய்விலா எலும்புகள் எனப்படும்.

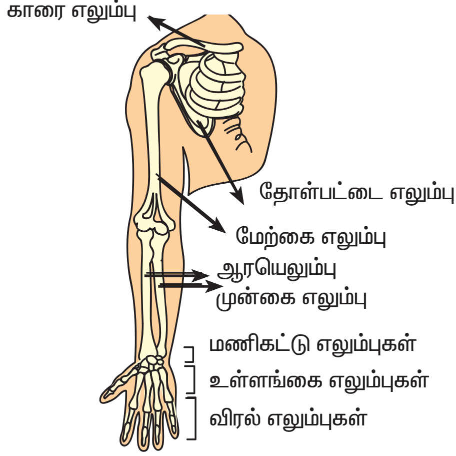
இறுதியில் உள்ள இரண்டு 11 மற்றும் 12 இணை விலா எலும்புகள் சிறிதாகவும், மார்பெலும்புடன் இணையாதும் இருக்கும், இந்த இணையாத விலா எலும்புகள் மிதக்கும் விலா எலும்புகள் எனப்படும்.



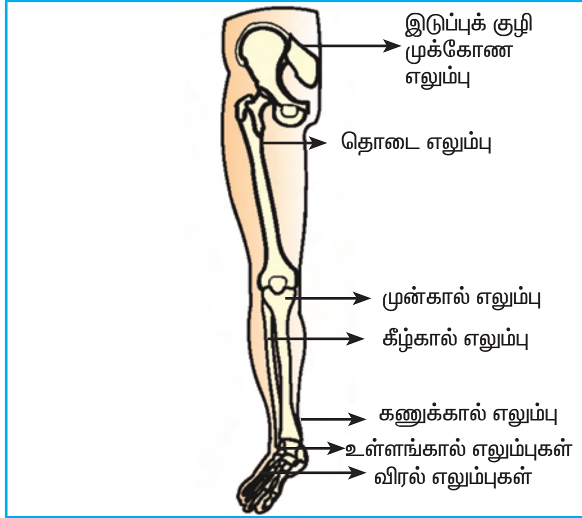

விலா எலும்புகள் மற்றும் மார்பெலும்பு

### இணையுறுப்புச் சட்டகம்

இணையுறுப்புச் சட்டகமானது தோள் பட்டை எலும்பு மற்றும் இடுப்பு எலும்பு வளையங்களை உள்ளடக்கியது (கை எலும்புகள் மற்றும் கால் எலும்புகள்)




வலது தோள் வளையம் மற்றும் மேல்பக்க உறுப்பு எலும்புகள்




வலது இடுப்பு வளையம் மற்றும் கீழ்ப்பக்க உறுப்பு எலும்புகள்

| சட்டகத்தில் எலும்புகள் | எலும்புகளின் எண்ணிக்கை |
|---|---|
| அச்சுச்சட்டகம் | 80 |
| இணையுறுப்பு எலும்புகள் | 126 |
| **மொத்தம்** | **206** |

### சட்டகத்தின் வேலைகள்

தாங்குதல்: இது உடலைத் தாங்கி, வடிவத்தினைக் கொடுக்கிறது.

பாதுகாத்தல்: இதயம், மூளை, நுரையீரல் போன்ற இன்றியமையாத உடல் உறுப்புகளைப் பாதுகாக்கிறது.

இயக்கம்: இயக்கத்தில் நெம்புகோல் போன்று செயல்பட்டு, அசைவுகளுக்கு உதவுகிறது.

சேமிக்கும் தாது உப்புக்கள்: கால்சியம், பாஸ்பேட், கார்பனேட் போன்ற சில தாது உப்புகளைச் சேமித்துவைக்கிறது.

இரத்த செல்களின் உற்பத்தி: எலும்பு மஜ்ஜையில் இரத்த சிவப்பணுக்கள், இரத்த வெள்ளையணுக்கள் மற்றும் இரத்த தட்டுகள் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

#### மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

நம் உடலில் உள்ள மிக நீளமான எலும்பு மற்றும் மிகச் சிறிய எலும்புகள்

- மனிதனில் காணப்படக்கூடிய மிக நீளமான எலும்பு, தொடை எலும்பு ஆகும். சராசரி மனிதனில், இதன் நீளம் சுமார் 45செமீ ஆகும்.
- நம் உடலில் காணப்படக்கூடிய மிகச் சிறிய எலும்பு நடு காதில் உள்ள அங்கவடி எலும்பாகும்.

#### மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

முதுகெலும்பற்றவைகளில் தாங்கக் கூடிய மற்றும் இயங்கக் கூடிய சில

- முழுவதும் திரவத்தினால் நிரப்பப் பட்டுள்ள உருளைப்புழுவின் தசைகள், நீள்வாட்ட நகர்தலுக்கு பயன்படுகிறது.

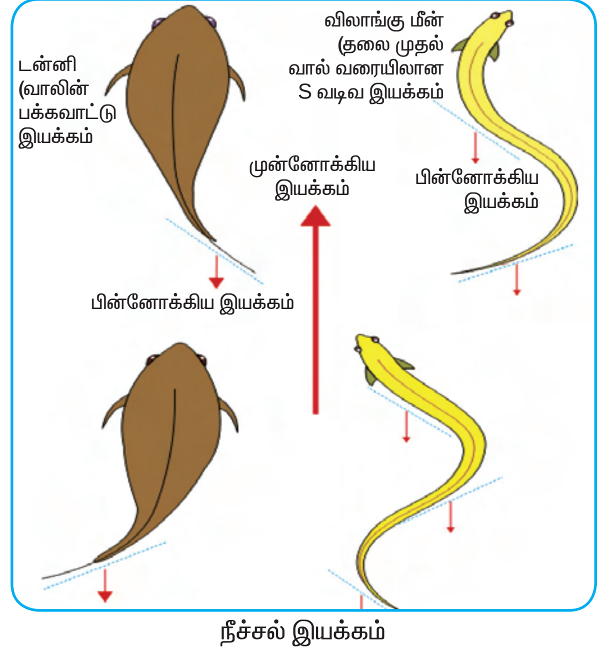
- சிலவகை மெல்லுடலிகளில் திரவ அழுத்த பண்புகள் மூலம் சுருங்கி, தளர்தல் முறையில் தசை பாதங்கள் நகர்த்தல் மூலம் நகர்கின்றன.
- மெல்லுடலிகளின் உடலின் மேற் புறம் காணப்படும் மேண்டிலால் சுரக்கப்படும் கூடுகள் பல விதங்களில் அமைந்து, அவைகளுக்கு பாதுகாப்பினைத் தருகிறது.

## 3.4 விலங்குகளின் இயக்கம்(மண்புழு, கரப்பான்பூச்சி, பறவை, மீன், பாம்பு)

விலங்குகளின் இடம் பெயர்தலானது உணவு, இருப்பிடம், இணைகள் ஆகியவற்றைத் தேடியும், எதிரிகளிடம் இருந்து தங்களைக் காத்துக்கொள்ளவும் மற்றும் தூண்டல்களின் துலங்கள் நிகழ்ச்சியாகவும் நடைபெறுகின்றன. இந்த அசைவுகள் தங்களின் சுருங்கிவிரியும் தன்மையினால் நடைபெறுகிறது. மேலும், விலங்குகள் தங்களின் இடம் பெயர்தலுக்கு ஏற்ற பல்வேறு உறுப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. அவை குறு இழைகள், நீளிழைகள், இணையுறுப்புகள், துடுப்புகள், கை, கால்கள், சீட்டே, தசைப் பாதம் மற்றும் இறக்கைகள் போன்றவை ஆகும்.

### மீன்

மீன்கள் நீரிலேயே வாழும் உயிரினமாகும். அவற்றின் கூரிய உடல் அமைப்பு நீரில் இயங்குவதற்கு ஏற்ற வகையில் அமைந்துள்ளது. துடுப்புகள் மீன்களின் இடப்பெயர்ச்சி உறுப்பாகும். இவை சிறப்பாக நீந்துவதற்கு ஏற்ற தகவமைவினைப் பெற்றுள்ளன. பெரும் பாலான மீன்கள் வால்பகுதியை அலைபோன்று பக்கவாட்டில் அப்படியும் இப்படியும் அசைத்து நீந்துகின்றன (எ.கா. டின்னி மீன்). பிளையஸ் மற்றும் பிளன்ட்ஸ் போன்ற தட்டை அமைப்புடைய மீன்கள், மேலும் கீழுமாக நீந்துகின்றன. விலாங்கு

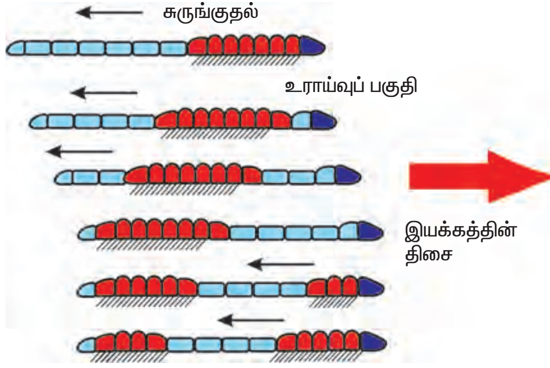


நீச்சல் இயக்கம்

மீன் நீண்ட உடலைப் பெற்றுள்ளன. இது தன் உடல் முழுவதையும் பக்கவாட்டில் அப்படியும் இப்படியும் அசைத்து நீந்துகிறது. சில குறிப்பிட்ட மீன்களின் துடுப்புகளின் அசைவானது திசைகளை மாற்றவும் மேலே, கீழே நீந்தவும், இடவலமாகவோ அல்லது வலஇடமாகவோ நீந்தவும் பயன்படுகின்றன. சில எலும்பு மீன்கள் மிதக்க உதவும் காற்றுப் பைகளைக் கொண்டுள்ளன. மேலும், இதில் காற்று அல்லது வாயுக்களோ நிரப்பப்பட்டிருக்கும். இவை நீரில் மிதக்க உதவுகின்றன.

### மண்புழு

மண்புழுவின் இயக்கம் அவைகளின் வட்ட மற்றும் நீள் தசைகளும், தசை நீட்சியான சீட்டாக்களின் உதவியாலும் நடைபெறுகிறது. சீட்டாக்கள் சீட்டா குழியினுள் உள்ளன. சீட்டா குழியில் உள்ள தசைகள் சுருங்கி தளர்வதால், சீட்டாக்கள் வெளியே நீட்டுதலும் உள்ளிழுத்தலும் நடைபெறுகின்றன. இவைகள் மண்புழு நகர்தலின்போது மண் மேற்பரப்பினைப் பற்றிக்கொள்ள உதவுகின்றன. தசைகளில் ஏற்படும் சுருங்குதலும் தளர்தலும்




மண்புழுவின் இயக்கம்

அடுத்தடுத்து தொடர்ச்சியாக நடைபெறும். இது ஒவ்வொரு கண்டத்திற்கும் கடத்தப் பட்டு மண்புழுவினை முன்னோக்கி இயக்க உதவுகிறது. புழுவின் நகர்தலுக்கு நரம்பு மண்டலமானது வட்ட மற்றும் நீள் தசைகளுடனும், உடற்குழி திரவ அழுத்தத்துடனும் இணைந்து ஒருங் கிணைந்த செயல்பாட்டால் நகர்தல் நடைபெறும். சுருங்கி, தளர்தல் உடற்குழி திரவத்தின் மூலம் புழுவின் உடல் முழுவதும் பரவி இயக்கம் முழுமையாக நடைபெற உதவுகிறது.

மண்புழு மிருதுவான மற்றும் கடினமான கண்ணாடி போன்ற பரப்புகளில் ஒட்டும் திரவத்தின் உதவியால் இடப்பெயர்ச்சி அடையமுடிகிறது. இதுபோன்று பரப்பைப் பற்றிக் கொள்ள சீட்டாக்கள் பயன்படாது. மண்புழு நிமிடத்திற்கு 25செ.மீ வேகத்தில் செல்லும்.

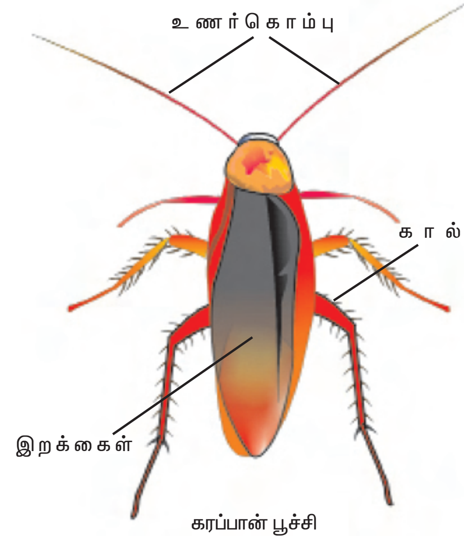
## செயல் 3.4

இரண்டு மண்புழுக்களை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். ஒன்றை கண்ணாடி நழுவத்திலும், மற்றொன்றை சொரசொரப் பான பரப்பிலும் வைக்கவும். அவைகளின் இயக்கத்தை உற்று நோக்குங்கள். எந்த மண்புழுவின் இயக்கம் வேகமாக இருக்கும் ? காரணத்தை எழுதுக.

### கரப்பான் பூச்சி

கரப்பான்பூச்சியானது விரைவாக ஓடக் கூடிய, நன்றாகப் பறக்கக் கூடிய பூச்சியாகும்.

கரப்பான் பூச்சியின் வயிற்று புறத்தில் உள்ள 6 கால்களும் இதற்கு பெரிதும் உதவுகின்றன. ஓய்வு நேரங்களில் முன் கால்களின் தொடைப்பகுதியை மடக்கியும், பின்கால்களை நீட்டியும் அல்லது அதற்கு ஏற்றார் போல வைத்திருக்கும், இவைகள்




கரப்பான் பூச்சி

முன் இணைகால்களில் நடத்தல் தொடங்கி மற்ற இணைகளும் இத்துடன் தொடர்ந்து நடப்பதால், இடப்பெயர்ச்சி நடைபெறுகிறது. மார்புப்பகுதியில் இரு இணை இறக்கைகள் உள்ளன. முன் இணை இறக்கையானது தடித்துக் காணப்படும். இது பூச்சியின் உடலை மூடிப் பாதுகாக்கிறது. பின் இணை இறக்கைகள் மென்மையான சவ்வால் ஆனவை. இது கரப்பான்பூச்சி பறப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.

### பாம்பு

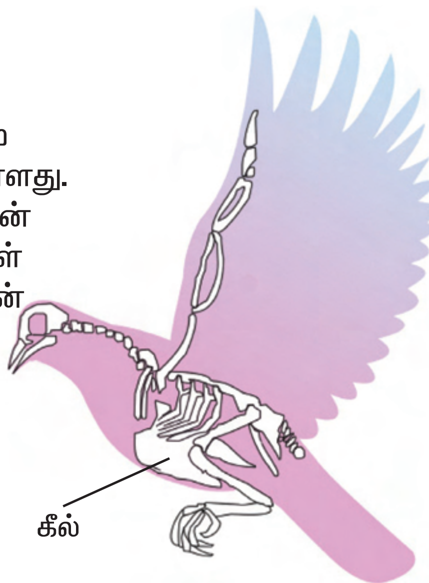
அலை அலையான இடப்பெயர்ச்சியான S–வடிவ நகர்வானது பெரும்பாலான பாம்புகள் நீரிலும் நிலத்திலும் நகர பயன்படுத்துகின்றன. பாம்பின் கழுத்துப் பகுதியில் உள்ள தசையில் இருந்து தொடங்கும் சுருக்க அசைவுகள் ஒவ்வொரு


பாம்பின் இயக்கம்

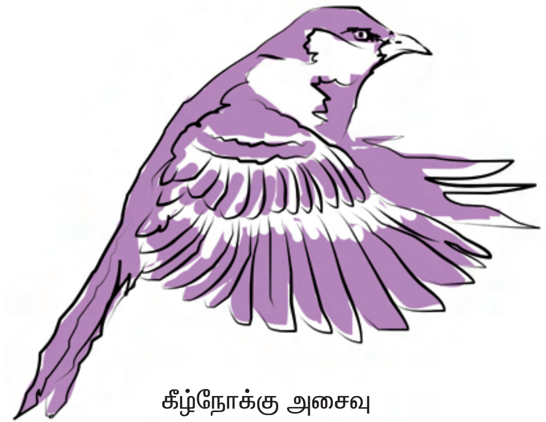
பகுதியிலும் நகர்ந்து ஒரு தொடர்ச்சியான அலை வரிசையை உருவாக்குவதன் மூலம் நீரில் எளிதாக முன்னோக்கி நீந்துகின்றன. மேலும் ஒவ்வொரு சுருங்கி தள்ளுதலும் நீரின் தடைக்கு எதிராக செயல்படுகிறது. ஆனால் நிலத்தில் இவைகள் பாறைகள், கிளைகள், பள்ளங்கள், கற்கள் போன்ற தடையில் அதனுடைய செதில்கள் இறுக்கமாகப் பற்றுவதன் மூலம் தடைகளைத் தளர்த்தி வேகமாக நகர்ந்து செல்கின்றன. எனவே, இவைகளின் உடலில் உள்ள செதில்கள் இந்தத் தடைகளைப் பற்றி மேலும் அழுத்தி முன்னோக்கி நகர்கின்றன.

### பறவை

பறவைகள், காற்றுமண்டல வாழ்க்கைக் கேற்ற அமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளவை யாகும். இவற்றின் உடல்அமைப்பானது காற்றில் பறப்பதற்கேற்ப கூர் வடிவத் தினையும் காற்றில் பறக்கும்போது காற்றுத் தடையின் அளவைக் குறைக்கும் வகையிலும் அமைந்துள்ளது. பறவைகளின் இறக்கைகள் அவைகளின் முன்னங்கால்களின் மாற்றி அமைக்கப்பட்ட நவீன அமைப்பாகும். இவை களின் உடல் எடையைக் குறைக்க உட்குழியுள்ள எலும்புகளும் அவற்றிலுள்ள காற்று நிரம்பிய காற்றுப் பைகளும் உதவுகின்றன. இது பறக்க உதவியாக உள்ளது. மேலும் சக்திவாய்ந்த, நிலையாக நிறுத்த நங்கூர வடிவமுள்ள தசையானது எலும்புத்தட்டின் மூலம்பறவையின்மார்பில்இணைந்துள்ளது. இந்த எலும்புத்தட்டு கீல் எனப்படும். மிகச் சக்தி வாய்ந்த தோள்பட்டை தசைகளுடன் இணைந்த இறக்கைகள் மேலும் கீழும் அசைப்பதால் பறத்தல் நடைபெறுகிறது.




கீழ்க்காணும் முறைகளில் பெரும் பாலான பறவைகள் பறக்கின்றன.


கீழ்நோக்கு அசைவு

### கீழ்நோக்கு அசைவு

பறவையின் இறக்கைகள், கீழ்நோக்கி அடிக்கும்போது அதன் இறகுகள் ஒன்றின் மேல் ஒன்று மடிவதால் காற்று உள்ளே செல்வதில்லை. அதனால் பறவைகள் எளிதில் காற்றினால் உந்தப் படுகின்றன அல்லது பறக்கின்றன.

### மேல் நோக்கு அசைவு

பறவையின் இறக்கைகள் மேல் நோக்கி செல்லும் போது அதன் இறகுகள் முறுக்கி விரிகின்றன. இதனால் காற்று இறகுகள் வழியே செல்கின்றன. அதனால் பறவைகளின் இறக்கைகள் சுலபமாக மேல் நோக்கி எழும்புகின்றன.

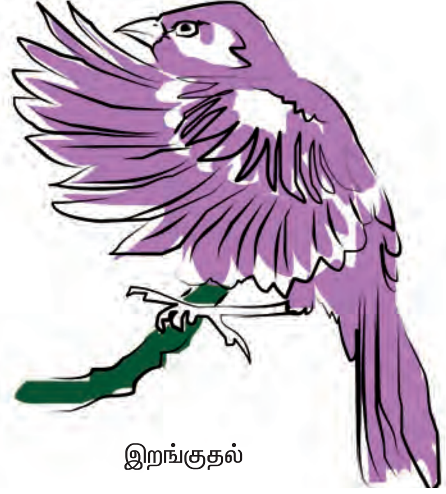


மேல்நோக்கு அசைவு



### இறங்குதல்

பறவைகள் இறங்கும் போது அதன் இறக்கைகளைச் சுருக்கி தலைப்பக்கம் இழுத்துக்கொள்கின்றன. வால் தடுப்பானாக செயல்படுகிறது. அதனால் எளிதில் தரை இறங்குகின்றது.



இறங்குதல்

## மதிப்பீடு

1. தனிதன்மையான வார்த்தையைத் தேர்தெடுத்து எழுதி மற்றும் மற்றவைகளின் ஒத்த காரணத்தினை எழுது.

   அ) காரையெலும்பு ஆ) மண்டையோடு இ) தொடை எலும்பு ஈ) பந்துகிண்ண மூட்டு

2. தலையினைடப பக்கவாட்டில் திருப்ப உதவுகிறது. இது ஒரு மூட்டின் பணியாகும். அந்த மூட்டின் பெயரை எழுது.

3. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

   அ. தசை நாணானது __________ யை __________ இணைக்கிறது.

   ஆ. புழு நகர்தலுக்கு உடல் தசைகளும் மற்றும் __________ உதவுகின்றன.

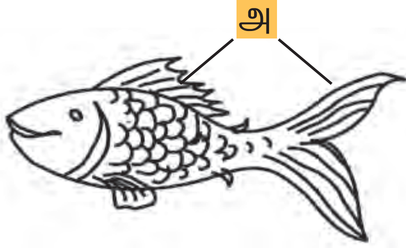
   இ. எலும்பினை வெளிப்புறமாக சூழ்ந்துள்ள கடின தோல்போன்ற அமைப்பிற்கு __________ எனப்படும்.

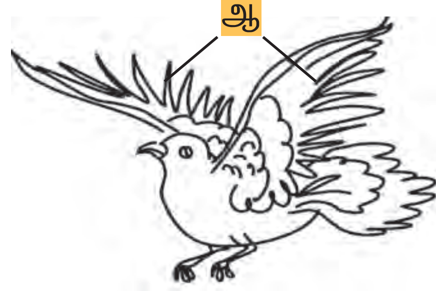
4 கீழே உள்ள இணைப்புகளில் ஒன்று இணையாமல் உள்ளது, அதனைக் கண்டறிக.

| அ | ஆ |
|---|---|
| 1. தோள்பட்டை இணைப்பு | பந்துகிண்ண மூட்டு |
| 2. கீல் மூட்டு | முதல் மற்றும் இரண்டாவது கழுத்து முள்ளெலும்புகள் |
| 3. வழுக்கு மூட்டு | மார்பெலும்பு |

5. எலும்பு மண்டலமானது பல பணிகளுடன் இயக்கத்திற்க்கும் உதவுகிறது என்பது உனக்குத் தெரியுமா ? அவைகள் யாவை ?
   - இரத்த செல்களை உருவாக்குதல்
   -
   -

6. அ மற்றும் ஆ அடையாளம் அறிந்து அவற்றின் பணிகளை எழுதவும்.




7. படம் பார்த்து வரைந்து அதன் பாகங்களைக் குறிக்கவும்.



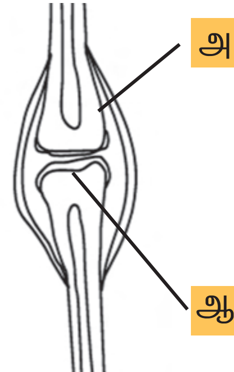
அ) பந்து

ஆ) பெரிஸ்டீரியம்

இ) மஞ்சள் மஞ்ஜை

ஈ) எலும்புத் திசு

8. மூட்டின் படம் வரைந்து மேலும் அ மற்றும் ஆ பாகங்களைக் குறித்து அவற்றின் பணிகளை எழுது.



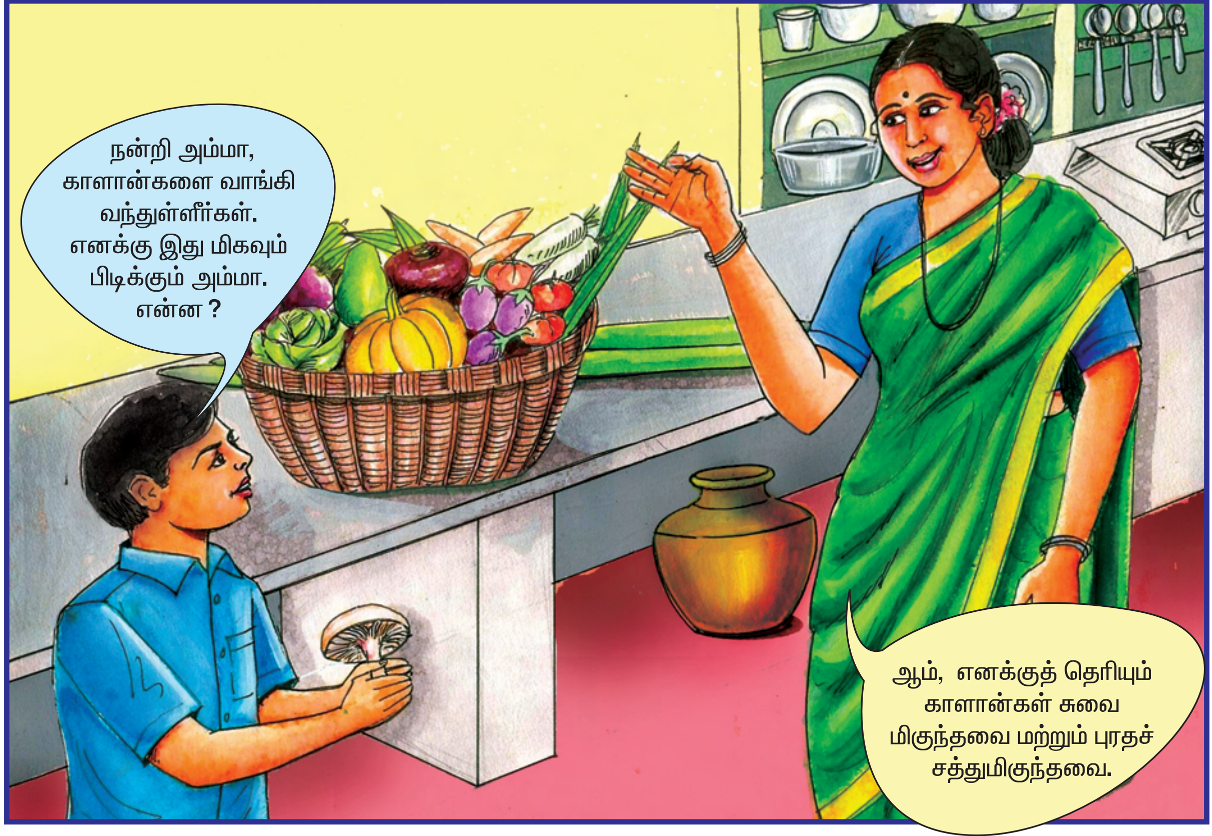

**மேலும் அறிய**

**நூல்கள்** Modern zoology- Dr. Ramesh Gupta - Prakash Publications.
Human anatomy- T.S. Ramanathan - S. Chand and Company Ltd.

**இணையதளங்கள்** http//en.wikipedia.org/wiki/cell-(biology)
http://www.enchantedlearning.com/subjects/anatomy/skeleton/skelprintout.shtml

உயிரியல்

# 4. தாவர உலகம்




## 4.1. பூஞ்சைகள்

> பூஞ்சைகளில் பச்சையம் இல்லை. ஆதலால், அவற்றால் தமக்குத் தேவையான உணவைத் தாமே தயாரிக்க இயலாது.

நல்ல மழைக்குப் பிறகு எரு நிறைந்த மண் பகுதியில் திடீரென முளைக்கும் காளான்கள் பற்றி நாம் நன்கறிவோம். இவை பூஞ்சைகள் உலகத்தைச் சார்ந்தவை.

விட்டாகரின் வகைப்பாட்டில் பூஞ்சைகள் மூன்றாவது உலகமாக உள்ளன. இது மோல்டுகள், காளான்கள், டோட்ஸ்டூஸ், அடைப்புக்குறி பூஞ்சை மற்றும் பஃப் பந்துகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.


மோல்டுகள்


நாய்க்குடை


அடைப்புக்குறி பூஞ்சை


பஃப் பந்துகள்



உயிரியல்

## பூஞ்சைகளின் பண்புகள்

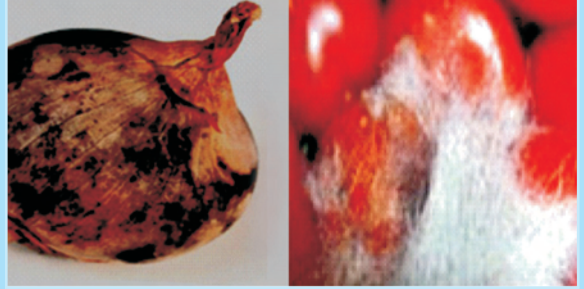
1. ஒற்றைச் செல்லால் ஆனவை (எ.கா ஈஸ்ட்) அல்லது பலசெல்களாலானவை (எ.கா. ரைசோபஸ், அகாரிகஸ், அஸ்பர்ஜில்லஸ்).
2. இதில் பச்சையம் இல்லாதலால் அவை பச்சை நிறத்துடன் தோன்றுவதில்லை.
3. இவற்றின் உடல் மைசீலியம் எனப்படும் ஹைபாக்களின் தொகுப்பால் ஆனது. கைடின் என்னும் பொருளால் மூடப்பட்டுள்ளது.
4. பாலின அல்லது பாலிலா முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.
5. உணவூட்ட அடிப்படையில் பூஞ்சைகள் மூன்று வகைப்படும்.
   - ஒட்டுண்ணிகள் – மற்ற உயிரினங்களைச் சார்ந்து வாழ்கின்றன. எ.கா. பக்சீனியா
   - சாறுண்ணிகள் – இறந்த மற்றும் அழுகிய உயிரினங்கள் அல்லது பொருள்கள் மீது வளரும். எ.கா. அகாரிகஸ், ரைசோபஸ்
   - கூட்டுயிரிகள் –
     பூஞ்சை + பாசிகள் → லைக்கன்கள்
     பூஞ்சை + பாசிகள் → மைக்கோரைசா

### செயல் 4.1

நீங்கள் பூஞ்சைகளால் பாதிக்கப்பட்ட உணவுப் பொருள்கள் சிலவற்றைப் பட்டியலிடுக.

1............................2.........................

3............................4.........................



பூஞ்சையால் பாதிக்கப்பட்ட வெங்காயம் மற்றும் தக்காளி

### மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

இதுவரை 1,00,000 மேற்பட்ட பூஞ்சையினங்கள் கண்டறியப்பட்டு பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

சுற்றுச்சூழல் பாதிப்பினை உணர்த்தும் உயிர் காட்டிகளாக லைக்கன்கள் விளங்குகின்றன.

### பூஞ்சைகளின் வகைப்பாடு

| சைகோமைகோட்டா (ரொட்டி காளான்) | ஆஸ்கோமைகோட்டா (கோப்பை பூஞ்சை) | பெசிடியோமைகோட்டா (கணுவடி பூஞ்சை ) | யுடெரோமைகோட்டா (பெனிசிலியம்) |
|---|---|---|---|

## பூஞ்சைகளும் நாமும்

**1. உணவு :** காளான்கள் புரதம் மற்றும் கனிமங்களை அதிகஅளவு கொண்டுள்ளன. அதிக அளவு பரவலாக உண்ணப்படுபவை, பொத்தான் காளான் களாகும் (அகாரிகஸ்). எல்லாக் காளான்களும் உண்ணத் தகுந்தவை அல்ல. 2,000 வகை உண்ணத்தகுந்த காளான்கள் உள்ளன.

### உண்ணத் தகுந்த காளான்கள்

எ.கா. அகாரிகஸ் கம்பெஸ்ட்ரிஸ், அகாரிகஸ் பைஸ்போரஸ் போன்றவை.

### நச்சுத்தன்மை மிகுந்த காளான்கள் (டோட்ஸ்டூல்ஸ்)

எ.கா., அமானிடா மஸ்காரியா, அமானிடா பல்லோய்ட்ஸ் போன்றவை.



அகாரிகஸ் கம்பெஸ்ட்ரிஸ்



அமானிடா பல்லோய்ட்ஸ்




பொதுவாக நச்சு காளான்கள் பிரகாசமான நிறங்களுடன் காணப்படும்.

**2. நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பொருட்கள் :** இது ஒரு வேதிப்பொருள். ஒரு உயிரினத்தி லிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்டு மற்றொரு உயிரினத்தை கொல்லவோ அல்லது அவற்றின் வளர்ச்சியைத் தடை செய்யவோ பயன்படுத்தப்படுகின்றது. பெனிசிலின் என்ற நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பொருள் பெனிசிலியம் என்னும் பூஞ்சையிலிருந்து பெறப்படுகிறது. எ.கா. ஸ்டெரெப்டோமைசின், நியோமைசின், கானாமைசின், ஜென்டோமைசின், எரித் ரோமைசின் போன்றவை பொதுவான சில நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பொருளாகும்.

**3. வைட்டமின்கள்:** வைட்டமின் B (ரைபோபிளேவின்) தயாரிப்பில் அஸ்ஃப்யா காஸிப் மற்றும் எரிமோதீசியம் அஸ்ஃப் போன்ற பூஞ்சைகள் பயன்படுகின்றன.

### பூஞ்சை நோய்கள்

**மனிதன் –** மைகோசஸ் ( தோல், நகம், முடி மற்றும் உடல் உறுப்புகளில் தோன்றுகிறது ). பாதப்படை, படர் தாமரை.

**விலங்குகள் –** எர்காட், பாதப்படை

**தாவரங்கள் –** துருநோய், கருப்பழுகல், கறும்புள்ளி மற்றும் கேன்கர்

## செயல் 4.2

மழைக்கு பின்னர் உமது பகுதியில் தோன்றும் பூஞ்கைகளை கண்டு. அவற்றின் வண்ணம், வடிவம் மற்றும் பல்வேறு பகுதிகள் பற்றி குறிப்புகள் சேகரிக்கவும்.

உன் வீட்டிற்கு அருகில் காளான் வளர்க்கும் இடத்திற்கு சென்று வளர்ப்பு முறைகள் குறித்து அறிந்து கொள்க.

### மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

கிளாவிஸ்செப்ஸ் பர்பர்ரியா–பகற்கனவு பூஞ்சை அல்லது உளவுப் பூஞ்சை– ஏமாற்றத்தால்பாதிக்கப்பட்டஇளைஞர்களுக்கு உண்மைக்குப் புறம்பான, லேசானதை போன்ற வானில் பறக்கும் பிரம்மையை ஏற்படுத்தி பெரும் பாதிப்பை தருகிறது.

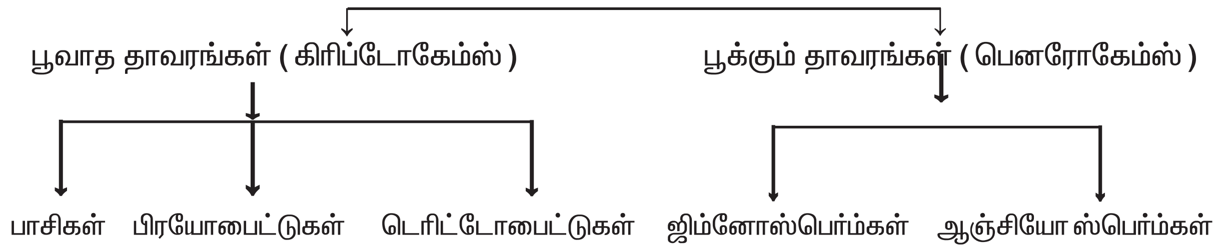
ஆஸ்பரிஜில்லஸ் குழந்தைகளிடம் ஒவ்வாமையை ஏற்படுத்துகிறது. ஆனால் கிளாடோஸ்போரியம் ஒவ்வாமையிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

## 4.2. பூக்கும் மற்றும் பூவாத தாவரங்கள்




தாவரங்களை பூக்கும்தாவரங்கள் பூவாத் தாவரங்கள் என இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம். பிளான்டே உலகத்தில் வகைப்பாடு கீழே தரப்பட்டுள்ளது

உலகம் – பிளான்டே (தாவர உலகம்)




### பூவாத் தாவரங்கள்

## 4.3. பாசிகள்

1. இவை பசுமை நிறம் கொண்ட நீர் வாழ் தாவரங்கள். எளிமையான, கீழ்நிலையிலுள்ள, பழமையான தாவரங்கள். இவற்றில் உடல் வேர், தண்டு, இலை என்ற வேறுபாட்டினை பெற்றிருப்பதில்லை.

2. இவைகள் ஒரு செல்லாகவோ, பல செல்லாகவோ, இழை போன்றோ அல்லது கிளைத்த மரம் போன்றோ காணப்படுகின்றன.

3. இவைகள் பச்சையம் பெற்றிருப்பதால் தமக்குத்தானே உணவை தானே தயாரித்துக் கொள்ளும்.

4. இவற்றின் செல்சுவர் செல்லுலோஸால் ஆனது.

5. பாசிகள் கீழ்கண்டவாறு இனப்பெருக் கம் செய்கின்றன.

## உடல இனப்பெருக்கம்

- துண்டாதல் எ.கா. ஸ்பைரோகைரா
- பாலிலா இனப்பெருக்கம். – ஸ்போர்கள்
- பால் இனப்பெருக்கம். – ஏணி இணைவு மற்றும் பக்க இணைவு. எ.கா. ஸ்பைரோகைரா
- பால் உறுப்புகளான ஆந்திரிடியம் மற்றும் ஆர்க்கிகோனியம் மூலம். எ.கா. காரா

### செயல் 4.3

குளத்திலுள்ள நீரை ஒரு சில பாசிகளுடன் எடுத்து வந்து நுண்ணோக்கியின் துணை கொண்டு உற்றுநோக்கவும்.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

கலிபோர்னியா இராட்சத கெல்ப்‘ என்பவை ஒரு பழுப்பு நிறக் கடல்பாசிகளாகும். அவை ஒரு நாளிற்கு சுமார் 15 செ.மீ. வளர்ந்து ஒரு வருடத்தில் சுமார் 50 மீட்டர் (160 அடி) நீளம் வரை அடையக் கூடியது. இதுதான் உலகில் மிக வேகமாக வளரும் கடல் களை ஆகும்.

## பாசிகளின் வகைப்பாடு

பாசிகள் அவற்றின் வண்ணத்தின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. ஒளிச்சேர்க்கை செய்யும் திறன் பெற்ற நிறமிகளைப் பெற்றுள்ளன. அவை பச்சை, பழுப்பு, சிவப்பு அல்லது நீலப்பச்சை நிறம் கொண்டுள்ளன. அவை அதிகமாக பெற்றுள்ள நிறமியின் அடிப்படையில் அவற்றின் நிறத்தைப் பொறுத்து கீழ்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

| வ. எண் | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| வண்ணம் | நீலப்பச்சை | பச்சை | பழுப்பு | சிவப்பு |
| நிறமி | பைகோசயனின் | பச்சையம் | ப்யூகோஸாந்தின் | பைகோஎரித்ரின் |
| வகுப்பு | சயனோபைட்டா | குளோரோபைட்டா | பேயோபைட்டா | ரோடோபைட்டா |
| சேமிப்பு உணவு | சயனோ பைசியன்ஸ்டார்ச் | ஸ்டார்ச் | லாமினா ரியன் | ப்ளோரி டியன் ஸ்டார்ச் |
| எ.கா | ஆஸில்லடோரியா | கிளாமிடோமோனஸ் | சர்காஸம் | பாலிசை போனியா |

## பாசிகளின் பயன்கள்

### 1. உணவு

- கீழ்க்காணும் பாசிகள் மனிதர்கள், வீட்டு விலங்குகள் மற்றும் மீன்களுக்கு உணவாகப் பயன்படுகின்றன. எ.கா.உல்வா, லேமினாரியா, சர்காஸம், குளோரெல்லா

### 2. அகர் அகர்

- இது சிவப்பு பாசியிலிருந்து பெறப் படுகின்றது. எ.கா. ஜெலிடியம் மற்றும் கிராஸிலேரியா
- பனிக்கூழ் தாயரிக்கப் பயன்படுகிறது.
- சோதனைக் குழாய்களில் வளர்க்கப் படும் தாவரங்களுக்கு வளர்தளப் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

### 3. அயோடின்

- இது லேமினேரியா எனப்படும் பழுப்பு பாசியிலிருந்து பெறப்படுகிறது.

### 4. விண்வெளிப் பயணத்தில் பாசிகள்

- கரியமில வாயு மற்றும் உடலின் மற்ற கழிவுகளை நீக்கவும் மற்றும் மனிதன் சிறுநீரை சிதைக்கவும் குளோரெல்லா பைரெனோய் டோஸா என்னும் பாசி விண்வெளிப் பயணங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

## 4.4. பிரையோபைட்டுகள்

மலை பகுதிகளில் உள்ள மரங்கள் மற்றும் பாறைகளின் மீது சிறு தாவரங்கள் பசுமை நிற கம்பளம் போர்த்தியது போல் காணப்படும். இவை முதன் முதலில் நீரிலிருந்து வெளிவந்து நிலத்தில் வாழ்வதற்கான தகவமைப்பினைப் பெற்ற தாவர வகையினமாகும். ஆனால் இவை நீரின்றி இனப்பெருக்கம் செய்ய இயலாது.

- மாஸ் எனப்படும் பிரையோபைட்டுகள் வேர், தண்டு, இலை ஒத்த உறுப்புகளைப் பெற்றுள்ளன.
- சந்ததி மாற்றம் நடைபெறுகின்றது. (ஸ்போரோபைட் நிலை, கேமிட்டோபைட் நிலை ஆகிய இரண்டும் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் மாறி மாறிவருகின்றன)
- கேமிட்டுகள் மூலம் பாலினப் பெருக்கமும், ஸ்போர்கள், ஜெம்மா கிண்ணம் மற்றும் துண்டாதல் முறை மூலம் பாலிலா இனப்பெருக்கமும் செய்கின்றன.
- இவை நீர் மற்றும் நிலம் ஆகிய இரண்டிலும் வாழும் தகுதியினைப் பெற்றுள்ளன. எனவே இவை பூக்கும் தன்மையற்ற இரு வாழ்விகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

### பிரையோபைட்டுகளின் வகைப்பாடு

| வகுப்பு–ஹெபாடிகே | வகுப்பு–ஆந்த்தோசெரட்டே | வகுப்பு–மஸ்ஸை |
|---|---|---|
| • வேறுபாடு அடையாத உடலம்<br>• புரோட்டோனீமா நிலை இல்லை<br>எ.கா. ரிக்சியா | • ஸ்போரோபைட் தாவரம் சீடா, கேப்சூல் என வேறுபாடடைந்துள்ளது.<br>• புரோட்டோனீமா நிலை இல்லை<br>எ.கா. ஆந்த்தோசிரோஸ் | • வேர், இலை மற்றும் தண்டு போன்ற உறுப்புகளாக வேறுபாடு அடைந்துள்ளது<br>எ.கா. ப்யூனாரியா |





### பிரையோபைட்டுகளின் பயன்கள்

- உலர்த்தப்பட்ட பீட் மாஸ் மற்றும் ஸ்பாக்னம் ஆகியன எரிபொருளாகப் பயன்படுகின்றன.
- மேலும் ஸ்பாக்னம் புரை தடுப்பானாகவும், உறிஞ்சு பொருளாகவும் மருத்துவமனைகளில் பயன் படுகிறது.
- ஸ்பாக்னம் விதை நாற்றங்கால் மற்றும் பசுமை இல்லங்களில் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

ஸ்பாக்னம் மாஸ் ஒரு காலத்தில் குழந்தைகளுக்கு ஒரு முறை மட்டும் பயன்படுத்தும் கால்சட்டையாக பயன்படுத்தப்பட்டது. ஏனெனில் இது திரவத்தை நன்கு உறிஞ்சக் கூடியது.

**செயல் 4.4**

அருகாமையில் உள்ள தாவர நாற்றகத்திற்குச் சென்று அங்கு தோட்டகலை வளர்ப்பில் எவ்வாறு ஸ்பாக்னம் பயன்படுகிறது என காண்க.

- கம்பளம் போல் மண்ணை மூடி போர்த்திக் கொள்வ தால் இவை மண்ணரிப்பைத் தடுக்கும் திறனைக் கொண்டுள்ளன.

## 4.5. டெரிடோபைட்டுகள் / பெரணிகள்

சாற்றுக்குழாய்க் (வாஸ்குலர்) கற்றையை பெற்று முதன் முதலில் நிலத்தில் வாழும் திறனைப் பெற்ற பூவாத தாவரங்கள் பெரணிகளாகும். இவை சாற்றுக்குழாய்க் கற்றைப் பெற்ற பூவாத தாவரங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. (சைலம், ப்ளோயம் என்பவை நீர் மற்றும் உணவு கடத்தும் அமைப்பு) இவை ஜீராசிக் காலத்தில் இருந்து வாழ்ந்து வருகின்றன.

- இலைகள் ப்ராண்டுகள் (ஸ்போரோ பில்கள்) என அழைக்கப்படுகின்றன. அவை கீழ்புறத்தில் ஸ்போர்களை உருவாக்குகின்றன.
- இலைகள் இரண்டு தோற்றம் கொண்டவை.
  எ.கா. செலாஜினெல்லா
- தண்டு ஒரு மட்டநிலத் தண்டாகும்.
- இவை விதைகளற்ற உண்மையான நிலத் தாவரங்கள்
- ஸ்போர்கள் மூலம் இனப்பெருக்கம் மேற்கொள்ளுகின்றன.
- ஸ்போர்கள் ஹோமோஸ்போர்கள் அல்லது ஹெடிரோஸ்போர்கள்
- கேமிட்டோபைட் மற்றும் ஸ்போரோ பைட் நிலைகள் முறையாக மாறி மாறி வருகின்றன.




### பெரணிகளின் பயன்கள்

- அழகிய இலைகளைக் கொண்டுள்ள மையால் அழகுத் தாவரங்களாக வளர்க்கப்படுகின்றன.
- மார்ஸிலியா உணவாகப் பயன் படுகின்றது.
- ட்ரயாப்டெரிஸ் வயிற்றுப் பூச்சி அகற்றியாக பயன்படுகின்றது.
- லைகோபோடியம் பொடி மருந்தாக பயன்படுகின்றது.

### பூக்கும் தாவரங்கள்


ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்


ஜிம்னோஸ்பெர்ம்

உயிரியல்

## 4.6. ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள்

- வேர், தண்டு, இலை என்ற வேறுபாடுகள் உள்ள உடலம்.
- நன்கு வளர்ச்சியடைந்த ஆணி வேர்த் தொகுப்பு.
- வேறுபட்ட இலையமைப்பு.
- இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி உள்ளவை.
- ஸ்போரோபைட் மற்றும் கேமிடோபைட் நிலைகள் மாறி மாறி காணப்படுகின்றன.
- ஆண் மற்றும் பெண் கூம்புகளை உருவாக்குகின்றன.

### திறந்த விதைத்தாவரங்களின் வகைப்பாடு

**1. சைகடேல்ஸ் எ.கா. சைகஸ்**

- பனை போன்ற சிறிய மரம். (நேரானவை, கிளைகளற்றவை)
- சிறகு வடிவக் கூட்டிலைகள், கூம்பு வடிவ உச்சியை உருவாக்கு கின்றன.
- ஆணிவேர்த் தொகுப்பு, பவழ வேர்களைக் கொண்டுள்ளது.



சைகஸ் மரம்

**2. ஜிங்க்கோயேல்ஸ் எ.கா. ஜிங்க்கோ பைலோபா**

- இந்தக் குழுவில் வாழும் ஒரே சிற்றினம்.
- விசிறி வடிவ இலைகளைக் கொண்டுள்ள பெரிய மரம்.
- வருத்துகிற நாற்றம் தரக்கூடியது.



ஜிங்க்கோ பைலோபா

**3.கோனிபெரேல்ஸ் எ.கா. பைனஸ்**

- பசுமை மாறா மரங்கள், கூம்பு வடிவ தோற்றமுடையவை.
- இலைகள் ஊசி அல்லது செதில் போன்றவை.
- இறக்கையுடைய விதைகள்.



பைனஸ் மரம்

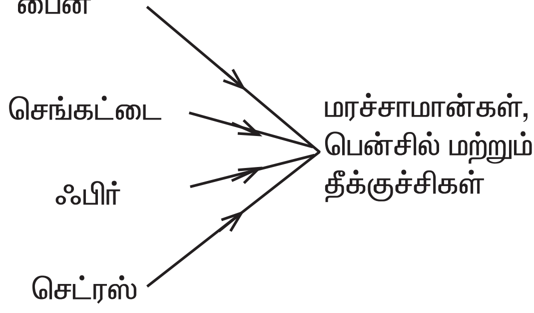
**4. நீட்டேல்ஸ் எ.கா. நீட்டம்**

- உயர் பண்புகளைக் கொண்ட சிறிய தாவரக் கூட்டம்.
- சூல்கள் பூப்போன்ற தண்டின் மீது திறந்த நிலையில் உள்ளன.



நீட்டம்

### ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் பயன்கள்



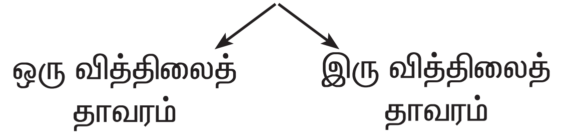

2. பைனிலிருந்து மரக்கட்டை எண்ணைய், ரெசின் போன்றவை கிடைக்கின்றன. ரெசினில் இருந்து வர்ணங்கள் ஆயின்ட்மென்ட்கள், வார்னிஸ்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன.
3. எபிட்ரா → எபிட்ரின் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. (ஆல்கலாய்டு) → இது ஆஸ்த்துமா நோயை குணப்படுத்துகிறது.
4. நீட்டம் → மூட்டு வாதத்தை குணப் படுத்துகிறது. அகத்திஸ் → காகதக் கூழ்→ காகிதம் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
5. அரக்கேரியா ( குரங்கின் புதிர் ) – பசுமை மாறாத அழகுத் தாவரம்

## 4.7. ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள்

1. பூக்கும் தாவரங்களின் ஒரு மிகப் பெரியதொரு தொகுதியாக ஆஞ்சி யோஸ்பெர்ம் உள்ளது. இக்குழு ஏறக்குறைய 26,000 உயிர்வாழ் தாவரங்களைக் கொண்டது.
2. புவியில் சில கடுமையான சூழ்நிலைத் தவிர மற்ற எல்லா இடங்களிலும் வளர்கின்றன.இவைசிறுசெடியாகவும், பெருங்கொடியாகவும், புதர்செடியாகவும் மற்றும் பெரிய மரமாகவும் உள்ளன.
3. சைலம், புளோயம் என்ற கடத்தும் திசுக்களைக் கொண்டவை.
4. இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி உள்ளது. (பட்டை உருவாக்கம்)
5. இதன் சூல்கள் சூற்பையிலுள்ள சூலறைகளால் சூழப்பட்டுள்ளது. சூற்பை பின்னர் கனியாக மாற்றமடைகின்றது. சூல்கள் விகைகாளக மாறுகின்றன. விதைகள் விதையிலைகளைக் கொண்டுள்ளன.

மனித வாழ்விற்கு ஆஞ்சியோஸ் பெர்ம்கள் இன்றியமையாதவை. உணவு, உடை, மருந்து, மரச்கட்டை, நார்கள் ஆகியவற்றுக்கு இவையே ஆதாரம்.

ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களின் வகைப்பாடு

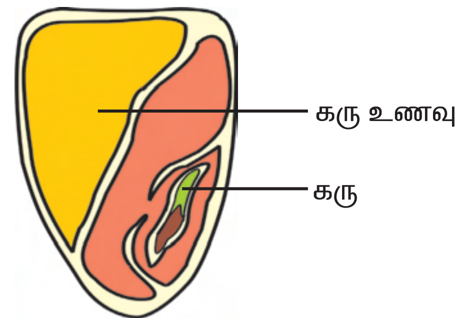



**செயல் 4.5**

சில கொண்டைக் கடலை மற்றும் சோள விதைகளை நீரில் ஊற வைத்து சிறிது நேரம் கழித்து அவற்றைப் பிரித்து உற்று நோக்கவும்.

## 4.8. ஒரு வித்திலைத் தாவரங்கள்

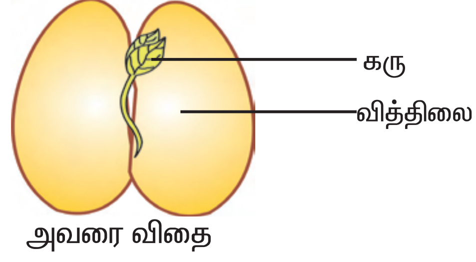
தன்னுடைய விதையினுள் ஒரே ஒரு வித்திலையைக் கொண்ட தாவரங்கள் ஒரு வித்திலைத் தாவரங்கள் என அழைக்கப் படுகின்றன. எ.கா. புல், நெல், சோளம் மற்றும் கோதுமை




சோள விதை

## 4.9. இரு வித்திலைத் தாவரங்கள்

தன்னுடைய விதையினுள் இரண்டு வித்திலைகளைக் கொண்ட தாவரங்கள் இரு வித்திலைத் தாவரங்கள் என அழைக் கப்படுகின்றன. எ.கா. அவரை, பட்டாணி, மா.



அவரை விதை

### இருவித்திலை, ஒருவித்திலைத் தாவரங்களின் அமைப்பு

| தாவரத்தின் பகுதி | இருவித்திலை | ஒருவித்திலை |
|---|---|---|
| வேர் | ஆணிவேர்த் தொகுப்பு | சல்லிவேர்த் தொகுப்பு |
| இலை | வலைப்பின்னல் நரம்பமைவு | இணைபோக்கு நரம்பமைவு |
| மலர் | அல்லி, புல்லி என வேறுபாடடைந் தவை எ.கா. மா, வேம்பு, மலரின் அங்கங்கள் 4, 5 அல்லது அதன் மடங்காக காணப்படும். | அல்லி, புல்லி என வேறுபாடு இல்லை. இரண் டும் ஒன்றிணைந்து பூவிதழ்களாக மாற்றம் பெற்றுள்ளன. மலரின் அங்கங்கள் மூன்று அல்லது அதன் மடங்குகளாகக் காணப்படும். |

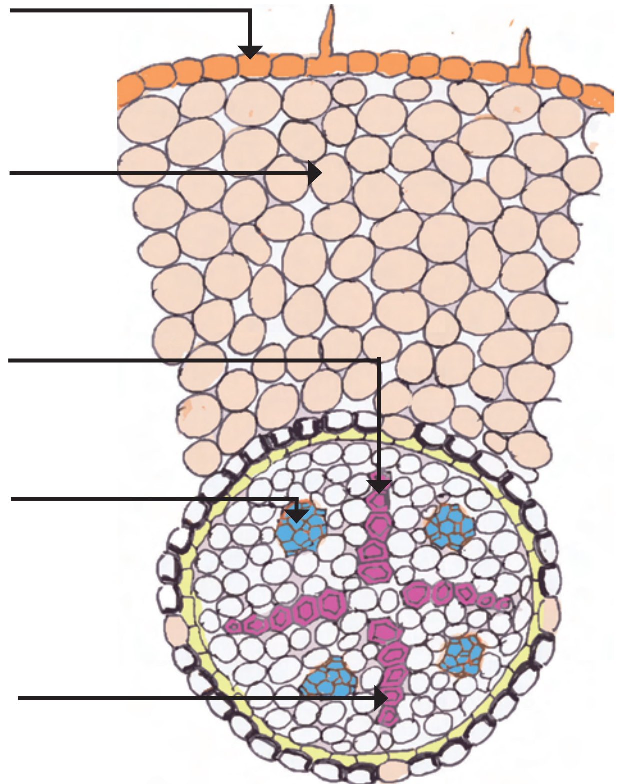
### செயல் 4.6

ஒரு அகாலிபா தாவரம் மற்றும் புல் இரண்டையும் மண்ணிலிருந்து அகற்றி ஒரு வித்திலை மற்றும் இரு வித்திலை தாவரங்களுக்கிடையே உள்ள புற அமைப்பு வேறுபாடுகளை உற்று நோக்குக.

## 4.10. வேரின் அமைப்பு

- வேரின் புறத்தோல் ரைசோடெர்மிஸ் எனப்படும். இதில் சில செல்கள் வேர்த்தூவிகளாக நீட்சி அடைகின்றன.
- அடுத்த அடுக்கு கார்டெக்ஸ். இது கடத்துதல் மற்றும் சேமித்தலுக்குப் பயன்படுகின்றது.
- சைலத்தின் வெஸல்கள் வேரிலிருந்து தாவரத்தின் மற்ற பாகங்களுக்கு நீரினைக் கடத்தும் பணியினைச் செய்கின்றன.
- ப்ளோயம்வெஸல்கள்இலையிலிருந்து உணவினை தாவரத்தின் பிற உறுப்பு களுக்கு கடத்தும் செயலினைச் செய்கின்றன.
- சைலம் மற்றும் புளோயத்திற்கு இடையே ஒரு இணைப்புத் திசு உள்ளது.

வேரின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்



- வேரின் மையப்பகுதி பித் எனப் படும். ஒரு வித்திலைத் தாவர வேரில் பித் உள்ளது. இரு வித்தி லைத் தாவர வேரில் பித் இல்லை. இது உணவு சேமிப்பதில் பயன் படுகிறது.

பல கற்றை அமைவு ( பல முனை சைலம்) எ.கா. ஒரு வித்திலைத் தாவரம்.

நான்கு கற்றையமைவு (நான்கு முனை சைலம்) எ.கா. இரு வித்திலைத் தாவரம்.

## 4.11. தண்டின் அமைப்பு

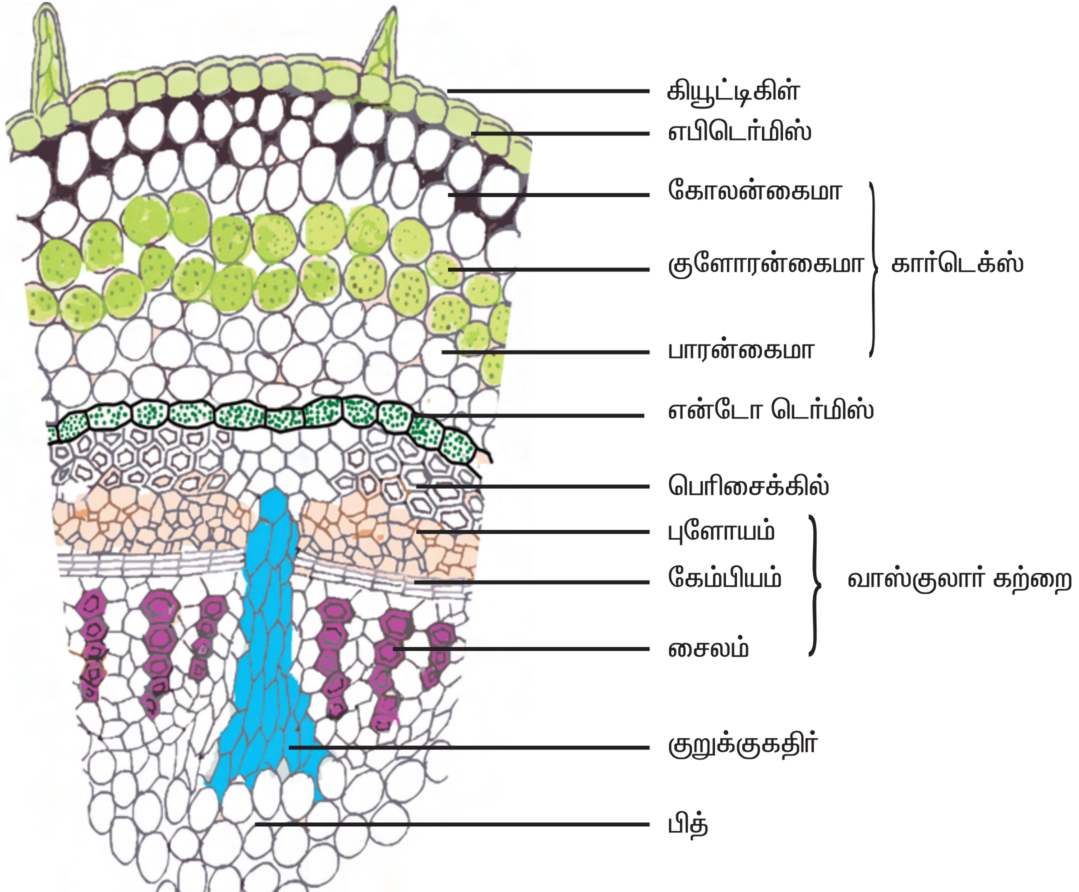
- க்யூட்டிகிள் – மெழுகுப் படலம்
- எபிடெர்மிஸ் – உருளை வடிவமுடை யவை பாதுகாப்பை அளிக்கின்றன. பல செல்களால் ஆன தூவிகளை உருவாக்குகின்றன.
- கார்டெக்ஸ் – இது மூன்று பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

கோலன்கைமா– தடிப்பான செல்சுவர் கொண்டது–தாங்குதல் பணியைச் செய் கின்றது.

குளோரன்கைமா–மெல்லிய சுவர் கொண்டது, இதில் பச்சையம் உள்ளதால் ஒளிச்சேர்க்கையில் துணை செய்கிறது.

பாரன்கைமா – மெல்லிய சுவர் உடையது – சேமிப்பு மற்றும் காற்றோட்டத்தில் பங் கேற்கின்றது.

- எண்டோடெர்மிஸ் – (ஸ்டார்ச் உறை) – பீப்பாய் வடிவமுடையது பாதுகாப்பு மற்றும் கடத்துதலில் பயன் படுகின்றது.




இருவித்திலை தண்டின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்

- பெரிசைகிள் – ஸ்கிளிரென்கைமாவும் பாரன்கைமாவும் மாறி மாறி அமைந்துள்ளன.
- வாஸ்குலார் கற்றை

ப்ளோயம் – உணவுக் கடத்தல்

கேம்பியம் – இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி

ஸைலம் – நீர் கடத்தல்

- குறுக்கு கதிர் – வாஸ்குலார் கற்றைகளுக்கு இடையே பரவியுள்ளது.
- பித் – கடத்துதலில் பயன்படுகின்றது.

## 4.12. இருவித்திலைத் தாவர இலையின் அமைப்பு

- கியூட்டிகிள் – புறத்தோலின் வெளி அடுக்கு.
- மேற்புறத்தோல் – உருளை வடிவ செல்கள், பாதுகாப்பிற்கு பயன்படுகிறது.

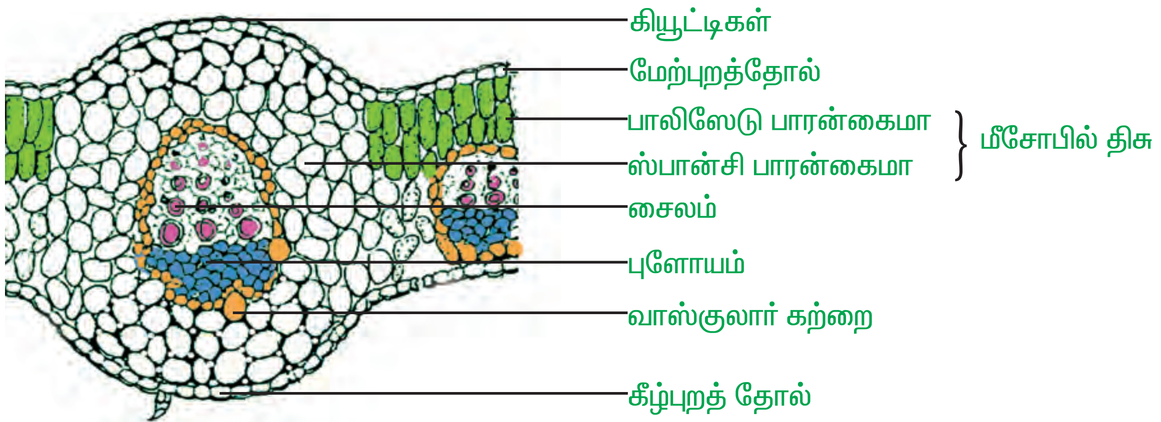
பாலிஸேடு பாரன்கைமா – குழாய் வடிவ செல்கள் பசுங்கணிகங்களை பெற்றுள்ளன. ஒளிச்சேர்க்கைக்கு துணை செய்கின்றன.

ஸ்பான்சி பாரன்கைமா – முட்டை அல்லது வட்ட வடிவமுடையவை பசுங்கணிகங்களை பெற்றிருப்பதில்லை. சேமிப்பு மற்றும் கடத்துதலில் துணை செய்கின்றன.

- வாஸ்குலார் கற்றை – சைலம் நீரினைக் கடத்துகிறது. புளோயம் உணவினைக் கடத்துகின்றது.
- கீழ்ப்புறத்தோல் – உருளை வடிவ செல்கள், இலைத் துளைகளைப் பெற்றுள்ளன. நீராவிப்போக்கு மற்றும் வாயு பரிமாற்றத்தில் துணை செய்கின்றது.

இருபுறமும் ஒத்த அமைப்புடைய இலை

- ஐசோபைலேட்டரல் (இருபுறம் ஒத்த அமைப்புடைய இலை) ஒரு வித்திலைத் தாவர இலையில் பாலிஸேடு அல்லது ஸ்பாஞ்சி பாரன்கைமா இவற்றில் ஒன்று மட்டும் காணப் படும்.
- டார்சிவெண்ட்ரல் இரு வித்திலை தாவர இலையில் பாலிஸேடு மற்றும் ஸ்பாஞ்சி பாரன்கைமா இரண்டும் காணப்படுகின்றன.




சூரியகாந்தி இலையின் நீள் வெட்டுத் தோற்றம்

## மதிப்பீடு

1. **சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.**

அ. இது சாறுண்ணியின் எடுத்துக்காட்டு ( பக்சீனியா/ அகாரிகஸ்)

ஆ.'அகர் அகர்' இதிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது.(ஜெலிடியம்/குளோரெல்லா

இ. இது ஒரு பனை போன்ற ஜிம்னோஸ்பெர்ம் (சைகஸ்/பைனஸ்)

ஈ. எண்டோடெர்மிஸ்க்கும் வாஸ்குலார் கற்றைக்கும் இடைப்பட்ட அடுக்கு(பித்/ பெரிகைக்கான்)

2. டெரிடோபைட்டுகள் வாஸ்குலார் கற்றையுடைய பூவாத் தாவரங்கள் – காரணம் கூறு.

3. பாக்டீரியா மற்றும் பூஞ்சை காளானிலிருந்து நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பொருள் பிரிதெடுக்கப்படுகிறது.

பூஞ்சையிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட இரண்டு நுண்ணுயிர் எதிர்பொருள்களைக் கூறு.

4. கீழ்க்கண்ட உயிரிகள் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகின்றன ?

அ. ஆல்காக்கள் உணவைத் தானே தயாரிக்கும் .

ஆ. பூஞ்சைகள் பிற உயிரினங்களைச் சார்ந்தோ, இறந்த மற்றும் அழுகிய பொருள்கள் மீதோ வாழும்.

இ. பாசிகள் மற்றும் பூஞ்சைகளின் குணங்களைக் கொண்ட உயிரிகள்.

5. கொடுக்கப்பட்டுள்ள பூஞ்சைகளின் பெயர்களை எழுது.




6. **அ. பொருத்துக**

i ) ஆல்காக்கள் – பெரணி

ii ) பிரையோபைட்டா – கிளாமிடோமோனாஸ்

iii ) டெரிடோபைட்டா– ரிக்ஸியா

ஆ) நான் நிலத்தில் வாழும் திறனைப்பெற்ற பூவாத்தாவரம். எனக்கு வேர், தண்டு மற்றும் இலை உள்ளன. நான் ஸ்போர்கள் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்கிறேன். என்னிடம் மலர்கள் இல்லை. நான் யார் ? விவரி.

### மேலும் அறிய

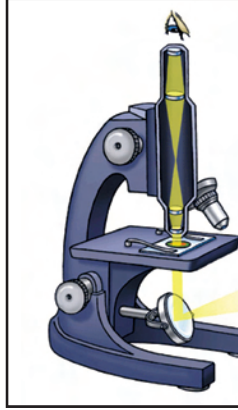
**நூல்கள்** Outline of Botany- R.V. Narayanasamy, K.N.Rao. and Dr. A. Raman - S.Viswanathan Printers and Publishers

**இணையதளங்கள்**

www.fivekingdomclssification.com
www.wikipedia.org/wiki/plants

# 5. நுண்ணுயிரிகள்

விஜய் தன் கூட்டு நுண்ணோக்கியை வகுப்பிற்குக் கொண்டு வந்தான். அவன் ஒரு நுண் நழுவம், மற்றும் ஒரு வெற்று நழுவத்தை நண்பர்களிடம் காண்பித்தான். பின்பு நுண் நழுவத்தைக் கூட்டு நுண்ணோக்கியில் வைத்தான். தன் நண்பர்களை உற்று நோக்கச் செய்தான்


கூட்டு நுண்ணோக்கி

**விஜய் :** நுண்நழுவத்தில் ஏதாவது தெரிகிறதா ?

**சீலன் :** ஆம், நுண் நழுவத்தில் அமிபா தெரிகிறது.

**விஜய் :** இன்று நுண்ணுயிரிகள் குறித்த தகவல்களை வீட்டிலிருந்தே இணைய தளத்தின் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம்.

அவர்கள் இருவரும் இணையதளத்தில் நுண்ணுயி ரிகள் பற்றிய விவரங்களைச் சேகரிக்கத் தொடங்கினர்.

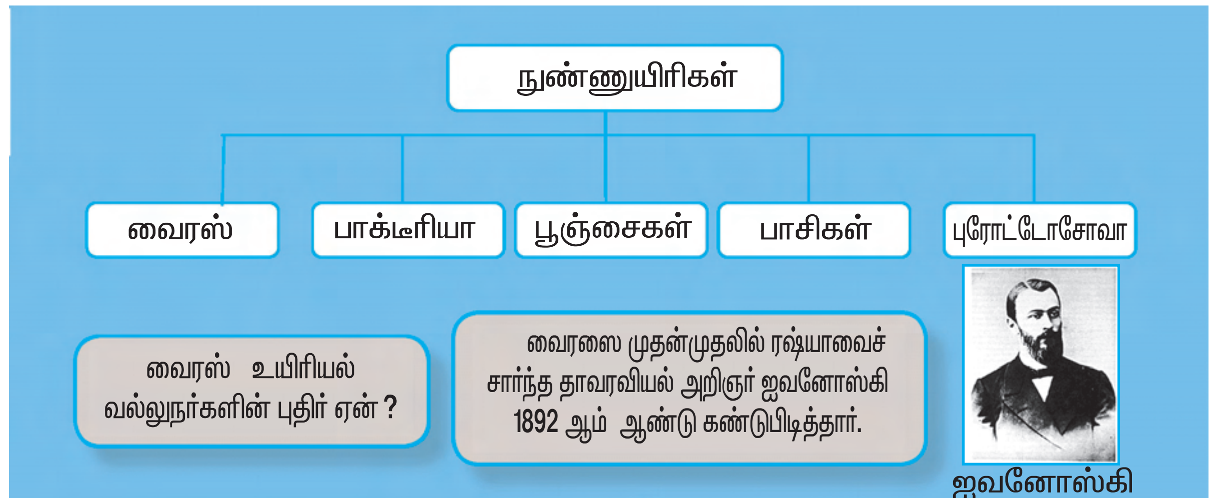
உயிரினங்கள் அளவில் வேறுபட்டு காணப்படுகிற்றறன. ஒரு குறிப்பிட்ட அளவிலான சிற்றினங்கள் நமது கண்களுக்குத் தெரிவதில்லை. இது போன்ற உயிரினங்களை கூட்டு நுண் ணோக்கியின் உதவியுடன் மட்டுமே பார்க்க முடியும். இவ்வகை உயிரினங்களை நுண்ணுயிரிகள் என்று அழைக்கிறோம்.

அவற்றை மைக்ரான் மற்றும் மில்லி மைக்ரான் ஆகிய அலகுகளால் அளக்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டு வைரஸ், பாக்டீரியா, பாசிகள், பூஞ்சைகள், புரோட்டோசோவாத் தொகுதிகளைச் சார்ந்த ஆமீபா, பிளாஸ்மோடியம்

## 5.1. வைரஸ்

வைரஸ் என்ற வார்த்தை இலத்தீன் மொழியிலிருந்து எடுக்கப்பட்டது. அதன் பொருள் நஞ்சு என்பதாகும். வைரஸ்கள் மிகச்சிறிய, எளிமையான நுண்ணுயிரி ஆகும். வைரஸ்களைக் குறித்த அறிவியல் வைராலஜி என்றழைக்கப்படுகிறது. வைரஸ்கள், உயிருள்ளவை மற்றும் உயிரற்ற வைகளின் பண்புகளைக்



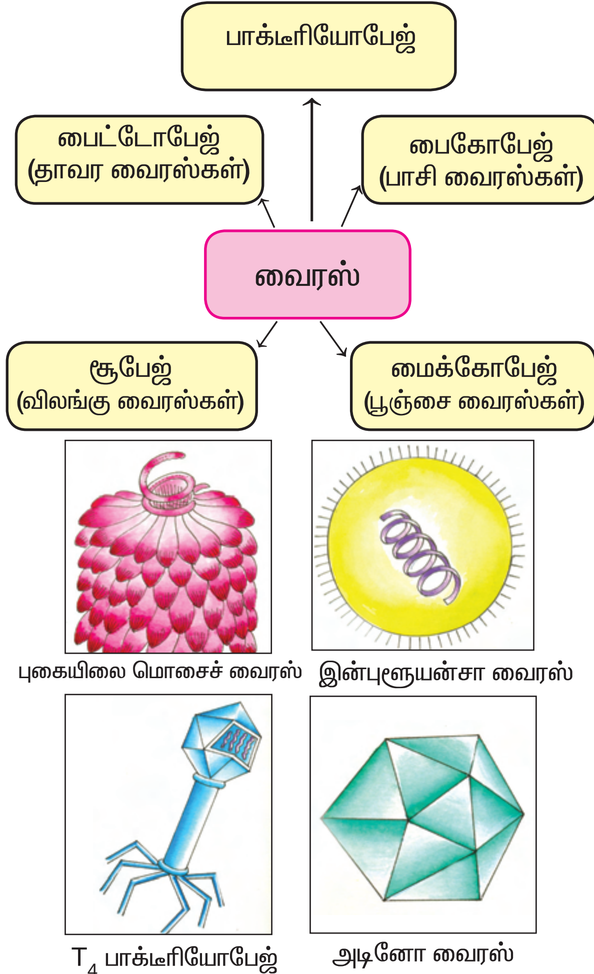



உயிரியல்

கொண்டுள்ளன. ஆகவே, அவை உயிரற்ற, உயிருள்ளவற்றின் எல்லைக் கோடு எனப்படும். வைரஸ்கள் எந்த உயிரியைத் தாக்கி அதனுள் தன்னைப் பெருக்கிக் கொள்கிறதோ அது விருந்தோம்பி செல் என்றழைக்கப்படுகிறது. விருந்தோம்பி செல்லிற்கு வெளியே அவை உயிருள்ள பண்புகளை வெளிப்படுத்துவதில்லை.

விருந்தோம்பியின் அடிப்படையில் வைரஸ்களை ஐந்து வகையாக வகைப் படுத்தலாம்.

### பாக்டீரியா




புகையிலை மொசைச் வைரஸ் இன்புளுயன்சா வைரஸ்

$T_4$ பாக்டீரியோபேஜ் அடினோ வைரஸ்

லாக்டோ பாசில்லஸ் என்ற பாக்டீரியா பாலைத் தயிராக மாற்றுகிறது. இப்போது நாம் பாக்டீரியாவைக் குறித்து இப்பாடத்தில் படிப்போம்.

### செயல் 5.1

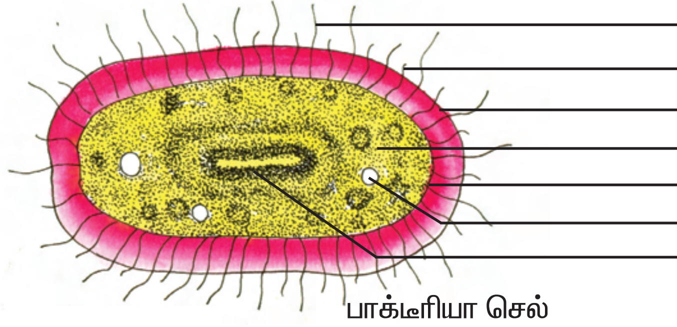
உங்கள் அம்மா பாலில் சிறிதளவு தயிரை ஊற்றுவார்கள் அல்லவா ? அடுத்த நாள் மொத்த பாலும் தயிராக மாறியிருக்கும். காரணம் கூறுக

பாக்டீரியா ஒரு செல்லால் ஆன ஒரு நுண்ணுயிரி ஆகும். அவை நுண்ணுயிர் தொகுதியைச் சார்ந்தது. பாக்டீரியாவை குறித்த அறிவியல் பாக்டீரியாலஜி என்றழைக்கப்படுகிறது. பாக்டீரியாவை 1675ஆம் ஆண்டு டச்சு அறிவியல் அறிஞரான ஆன்டன் வான் லுவான்ஹுக் என்பவர் கூட்டு நுண்ணோக்கியின் மூலமாகக் கண்டறிந்தார். அதன் பிறகு லூயிபாஸ்டியர், இராபர்ட் கோச் மற்றும் லாட் லிஸ்டர் பாக்டீரியங்களைப் பற்றி விரிவாக கண்டறிந்தனர்.



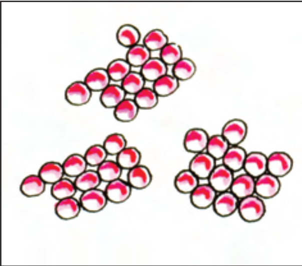
ஆன்டன் வான் லீவான்காக்

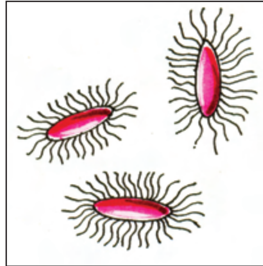
பாக்டீரியாவின் உடல் அமைப்பை எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம். பாக்டீரியாவின் செல் புரோகேரியோட்டிக் செல் ஆகும். இதற்கு விறைப்பான செல்சுவர் உண்டு. செல்சுவரானது பாக்டீரியாவிற்கு பாதுகாப்பு மற்றும் நிலையான வடிவத்தைக் கொடுக்கிறது. செல்சுவருக்குள் உள்ள உயிருள்ள பொருள் புரோட்டோபிளாசம் என்றழைக்கப் படுகிறது. புரோட்டோபிளாசமானது செல்சவ்வு, நியூக்கிளியஸ் பொருட்கள் மற்றும் சைட்டோபிளாசம் என்று பிரிக்கப்

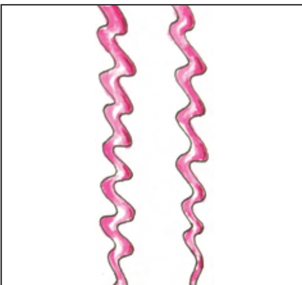


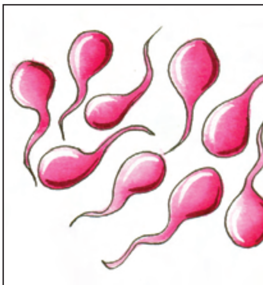
பாக்டீரியா செல்

படுகிறது. புறச்சவ்வுடைய செல்லின் பகுதிப் பொருள்களான கோல்கை உறுப்புகள் மைட்டோகாண்டிரியா, என்டோபிளாஸ்மிக் வலைப்பின்னல், லைசோசோம் போன்றவை காணப்படுவ தில்லை. பாக்டீரியோ குளோரோபில் நிறமிகள் சைட்டோபிளாசத்தில் காணப்படுகின்றன. நியூக்ளியஸ் பொருட் கள் வட்டவடிவிலான டி.என்.ஏ ஆகும். இது உட்கரு உறையால் சூழப்படவில்லை. நூல் போன்ற துணை உறுப்புகளான கசையிழைகள் காணப்படுகின்றன. இவை இடப்பெயர்ச்சிக்கு உதவுகின்றன. மிகவும் மெல்லியதாக, முடிபோன்ற அமைப்பு கொண்டதாக இருக்கும் அமைப்புகளுக்கு பைலங்கள் என்று பெயர். இவை இணைவு உறுப்பாக செயல்படுகின்றன.


1 காக்கஸ்(உருளை வடிவம்)


2 பேசில்லஸ்(குச்சி வடிவம்)


3 ஸ்பைரில்லம் (சுருள்வடிவம்)


4 விப்ரியோ ( கால்புள்ளி வடிவம்)

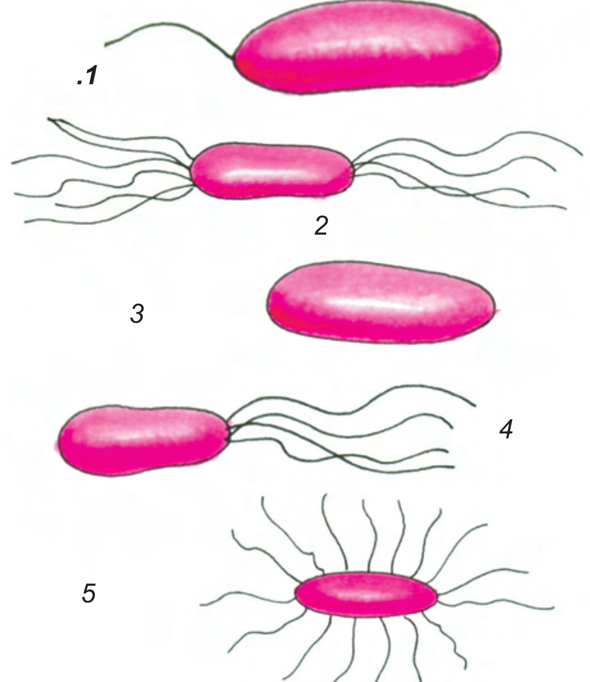
பாக்டீரியாக்களை மைக்ரான் என்ற அலகால் அளக்கலாம்.

1 மைக்ரான் = 1/1000 மில்லி மீட்டர்

பாக்டீரியாவின் வடிவத்தை வைத்து அவற்றை நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. காக்கஸ் (உருளை வடிவம்)
2. பேசில்லஸ் (குச்சி வடிவம்)
3. ஸ்பைரில்லம் (சுருள் வடிவம்)
4. விப்ரியோ (கால்புள்ளி வடிவம்)

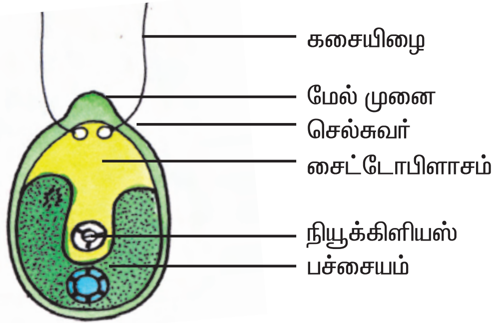
கசையிழைகளின் எண்ணிக்கை, அமைவு முறையின் அடிப்படையில் பாக்டீரியங்களை பின்வருமாறு வகைப் படுத்தலாம்.




உயிரியல்

1. ஒற்றைக் கசையிழை வகை: ஒரு முனையில் ஒரே ஒரு கசையிழை மட்டும் கொண்ட பாக்டீரியம்
2. இருமுனைக் கசையிழை வகை: இரு முனைகளிலும் கசையிழைகளைக் கொண்ட பாக்டீரியம்
3. ஆஸ்ட்ரிகஸ்: கசையிழைகளற்றவை
4. ஒரு கற்றை கசையிழை வகை: கற்றையான கசையிழைகள் ஒரு முனையில் மட்டும் காணப்படும்
5. பெரிட்ரைகஸ் கசையிழை வகை: இவை செல்லைச் சுற்றி கசையிழைகள் கொண்ட பாக்டீரியங்கள் ஆகும்.

## பாசிகள்




கிளாமிடோமோனாஸ்

கிளாமிடோமோனாஸ் என்பன எளிய ஒரு செல்லால் ஆன பச்சை நிற பாசிகள் ஆகும். இவை உருளை வடிவிலோ, முட்டை வடிவிலோ காணப்படும். புரோட்டோ பிளாசத்தைச் சுற்றிச் செல்லுலோஸாலான செல்சுவர் காணப்படுகிறது. செல்சுவர் பெக்டின் உறைகளால் சூழப்பட்டுள்ளது. பெரிய கிண்ண வடிவிலான பச்சையம் காணப் படுகிறது. பச்சையத்தினுள் பைரினாயிடு மற்றும் ஸ்டார்ச் ஆகியவைக் காணப்படுகின்றன. கிளாமிடோ மோனாஸின் மேற்பகுதியில் ஒரு ஜோடி கசையிழைகள் காணப்படுகின்றன. அவை இடப் பெயர்ச்சிக்குப் பயன்படுகின்றன. கசையிழைக்கு கீழே ஒரு வெற்றிடக் குமிழ் காணப்படுகிறது. பார்வைக் கதுப்புகள் வாக்குவோலின் மேல்புறத்தில் ஒரு முனையில் காணப்படுகின்றன. பாசிகள் அவற்றில்காணப்படும்வண்ணநிறமிகளின் அடிப்படையில் நான்கு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. பாசிகளைக் குறித்த அறிவியல் பைக்காலஜி என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதைக் குறித்து முந்தைய பாடத்தில் படித்திருக்கிறீர்கள்.

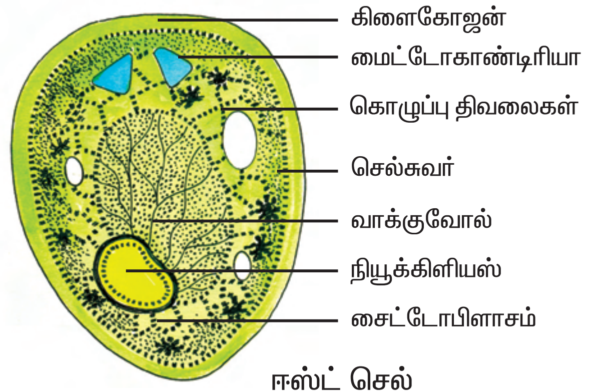


## பூஞ்சைகள்

சர்க்கரைக்கரைசல், ஆல்கஹாலாக மாற்றமடைந்து கார்பன் டைஆக்சைடை வெளியிடுகிறது. இந்நிகழ்விற்கு நொதித் தல் என்று பெயர். நொதித்தலுக்குப் பின் சர்க்கரைக் கரைசலில் ஒருவித வாசனை ஏற்படுகிறது. ஒயின் மற்றும் கருப்பஞ் சாற்றிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் ஆல்கஹால் போன்றவை நொதித்தல் முறையில் ஈஸ்ட் என்னும் பூஞ்சையின் வினையால் தயாரிக்கப்படுகிறது.

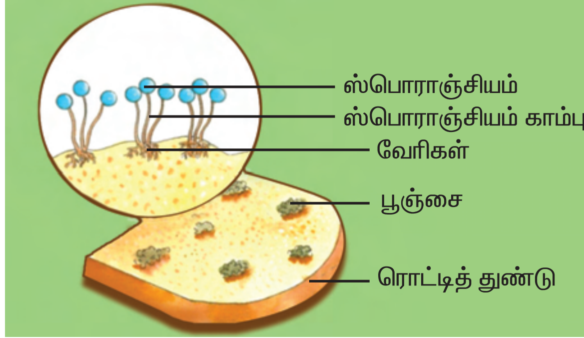
### செயல் 5.2

ஒரு கண்ணாடிக் குடுவையை எடுத்துக் கொள்ளவும். அதில் முக்கால் பங்கு நீர் ஊற்றவும். அதில் இரண்டு தேக்கரண்டி சர்க்கரையைப்போடவும். பின்பு சிறிதளவு ஈஸ்ட் பவுடரைச சேர்த்துக்கொள்ளவும். அறைவெப்பநிலையில் 4 முதல் 5 மணி நேரம் வைக்கவும். பின்பு அந்த கரைசலை முகர்ந்து பார்க்கவும்.




ஈஸ்ட் செல்

ஒரு ரொட்டித் துண்டை ஈரமான இடத்தில் வைக்கவும். ஓரிரு நாட்களில் என்ன நிறமாற்றம் நிகழ்கிறது. காரணம் என்ன ?



ரொட்டிக் காளான்

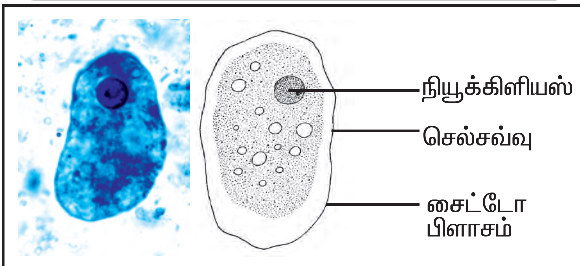
ஈஸ்ட் ஒரு செல்லாலான சாறுண்ணி வகைப் பூஞ்சை ஆகும். இதன் நியூக் கிளியஸ் வாக்குவோலின் ஒரு மூலையில் காணப்படும். சைட்டோ பிளாசத்தில் என்டோபிளாஸ்மிக் வலை பின்னல், ரைபோ சோம்கள், மைட்டோ காண்டிரியாக்கள் போன்ற நுண்உறுப்புகள் காணப் படுகின்றன.

பூஞ்சைகளில் பச்சையம் காணப் படுவதில்லை. ஆகவே, அவை தாமாகவே உணவைத் தயாரிக்க இயலாது. பூஞ்சைகள் குறித்த அறிவியல் மைக்காலஜி என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஆகவே, அவை சாறுண்ணிகளாகவோ, ஒட்டுண்ணிகளா கவோ தங்கள் வாழ்க்கையை நடத்துகின்றன.

என்டமீபா ஹிஸ்டாலிடிக்கா – அமீபியாஸிஸ் இரத்தபேதி

பிளாஸ்மோடியம் வைவாக்ஸ்
பிளாஸ்மோடியம் – பால்சிபோரம் } மலேரியா

டிரிப்னசோமோ கேம்பியன்ஸ் – ஆப்ரிக்காவின் உறக்க நோய்



என்டமீபா ஹிஸ்டாலிடிக்கா

ரொட்டியில் மேல் கறுப்பாக, நூலிழை போன்ற ஒரு படலம் காணப்படும். அதற்கு ஹைபாக்கள் என்று பெயர். ரொட்டிக் காளானின் உடலத்தை மைசீலியம் என்று அழைக்கிறோம். ரொட்டிக் காளான் வளர்வதே ரொட்டியின் நிற மாற்றத்திற்குக் காரணமாகும்.

### புரோட்டோசோவா

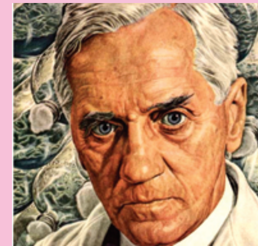
புரோட்டோசோவான்கள் ஒரு செல் உயிரி ஆகும். உயிர் செயல்கள் அனைத்தை யும் செல்லின் உள்ளுறுப்புகள் செய்கின்றன. இவை இரண்டு வகையான வாழ்க்கை முறையைப் பெற்றுள்ளன. அவை தனித்து வாழ்பவை மற்றும் ஒட்டுண்ணியாக வாழ் பவை. தனித்து வாழும் உயிரினங்கள் நன்னீர் மற்றும் உப்பு நீரில் வாழ்கின்றன.

ஒட்டுண்ணியாக வாழ்பவை. அக ஒட்டுண்ணியாகவோ அல்லது புற ஒட்டுண்ணியாகவோ வாழ்கின்றன. அவை நோய்களைக் கொடுக்கின்றன.

## 5.2. மருத்துவம், விவசாயம், தொழிற்சாலை மற்றும் அன்றாட வாழ்வில் நுண்ணுயிரிகளின் பல்வகைப் பயன்கள்

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

உங்கள் உடலில் ஒரு வெட்டுக்காயம் ஏற்பட்டால் மருத்துவரிடம் அணுகி, காயத்திற்கு மருந்திடு வீர்கள் அல்லவா ? அவர் உங்கள் உடல் வெப்ப நிலையைப் பரிசோதித்து குறித்துக் கொள்வார் அல்லவா ? உங்களுக்குக் காய்ச்சல் இருந்தால் மருத்துவர் சில எதிர் மருந்துகளைக் கொடுப்பார் அல்லவா ?



1928 ஆம் ஆண்டு பிரிட்டன் நாட்டைச் சார்ந்த அலெக்ஸான்டர் பிளெம்மிங் மருத்துவ உலகை வியக்கச் செய்த அதிசய மருந்தான பெனிசிலினைக் கண்டுபிடித்தார்.

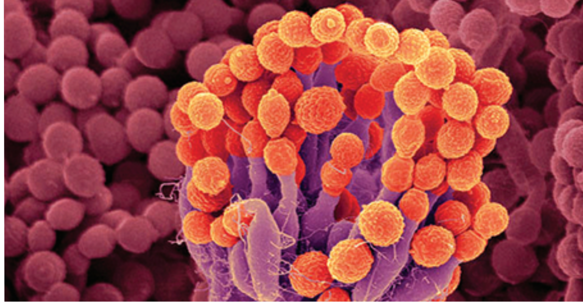
உயிரியல்

தொழிற்சாலைகளில் எதிர் உயிரி பொருள் கள், கம்பளி, ரொட்டி, திராட்சை ரசம், பீர் மற்றும் பல பொருட்கள் தயாரிப்பதற்கு நுண்ணுயிரிகள் பயன்படுகின்றன. அவை மண்வளத்தை அதிகரிக்கப் பயன்படுகின்றன.

### எதிர்உயிரிகள் என்றால் என்ன ?

நுண்ணுயிரிகளைத் தாக்கி அழிக்கும் எதிர்உயிரிகள் நுண்ணுயிரிகளிடமிருந்தே பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன. அவை எதிர்உயிரிகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. பாக்டீரியா மற்றும் பூஞ்சைகள் எதிர்உயிரிகள் மற்றும் நோய்த்தடுப்பு மருந்துகள் தயாரிக்கவும் பயன்படுகின்றன.

| நுண்ணுயிரிகளின் பெயர் | | எதிர்மருந்து |
|---|---|---|
| பாக்டீரியா | ஸ்டெப்ரோமைசிஸ் கிரேசியஸ், பேசில்லஸ் சப்டிலிஸ் | ஸ்டெப்ரோ மைசின் பாசிட்ராசின் |


பெனிசிலியம் நொட்டேட்டம்

| | | |
|---|---|---|
| பூஞ்சைகள் | பெனிசிலியம் நொட்டேட்டம் பெனிசிலியிம் கிரைசோஜீனம் | பெனிசிலின் |


பெனிசிலின்

உங்கள் சுற்றுப் புறத்தில் இறந்த தாவரங்கள், விலங்குகளை கவனித்திருக்கிறீர்களா ? அவற்றின் உடலில் ஏதேனும் மாற்றங்கள் நிகழ்கிறதா ? துர்வாசனை வெளியிடுகின்றனவா ? ஏன் ?

### வேளாண்மை

வேளாண்மை என்பது உணவுப் பயிர் சாகுபடி பற்றிய அறிவியல் ஆகும். வேளாண்மை மண்வளத்தைப் பொறுத்தது. நுண்ணுயிரிகளான பாக்டீரியா, பூஞ்சைகள், ஆல்காக்கள் மண்வளத்தை மேம்படுத்துகின்றன. நைட்ரஜன் முக்கியமான தாவர ஊட்டப் பொருள் ஆகும்.

வேளாண்மை : மனிதனுக்கு உபயோகப்படும் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளை நல்ல முறையில் வளர்க்கும் அறிவியலுக்கு வேளாண்மை எனப்படும்

பாக்டீரியாக்கள் இறந்த தாவர மற்றும் விலங்குகளின் உடலில் உள்ள சிக்கலான புரதங்களை அம்மோனியா, நைட்ரேட்டுகள் மற்றும் நைட்ரைட்டுகளாக மாற்றுகின்றன. பாக்டீரியாக்கள் கார்பன், ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன், சல்பர் போன்ற தனிமங்களின் சுழற்சிகளில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. பாக்டீரியாக்கள் உயிரியல் துப்புரவாளர்களாக செயல்படுகின்றன. அவை கரிம சேர்மங்களை ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்யும் போது கார்பன் மூலக்கூறுகள், கரியமில வாயுவாக மாற்றம் அடைவதால் துர்நாற்றம் ஏற்படுகிறது.

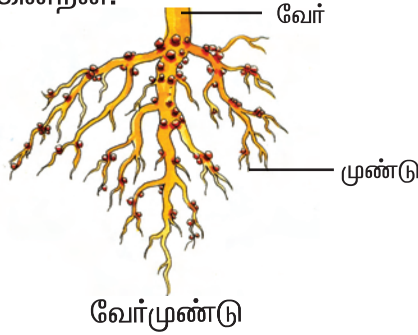
கீழ்க்காணும் பாக்டீரியாக்கள் மண் வளத்தைப் பெருக்குவதில் பெரும்பங்கு வகிக்கின்றன.


விளைநிலம்

**அமோனியாவை நிலைநிறுத்தும் பாக்டீரியாக்கள்** – எ.கா. பாசில்லஸ் ரமோஸஸ்

**நைட்ரிபையிங் பாக்டீரியா** – எ.கா. நைட்ரோபாக்டர், நைட்ரோசோமோனாஸ்.

**நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்தும் பாக்டீரியா** – எ.கா அசட்டோபாக்டர், கிளாஸ்டிரிடியம், ரைசோபியம் (வேர்முண்டு பாக்டீரியா) நீலப்பச்சை பாசிகளான ஆசிலட்டோரியா, அனபீனா மற்றும் நாஸ்டாக் போன்றவை வாயுமண்டலத்திலுள்ள நைட்ரஜனை மண்ணில் நிலைநிறுத்தி மண்வளத்தைப் பெருக்குகின்றன.



வேர்முண்டு

## தொழிற்சாலை மற்றும் அன்றாட வாழ்வில் நுண்ணுயிரிகளின் பங்கு

நாம் பருகும் காப்பி மற்றும் தேநீருக்கு எவ்வாறு சுவை கிடைக்கிறது என்பதைத் தெரிந்துகொள்.

தேயிலை, புகையிலை, காப்பிக் கொட்டைகள் மற்றும் கோக்கோ ஆகியவற்றை நொதித்தல் மூலம் பாசில்லஸ் மெகாதீரியம் பாக்டீரியா நறுமணத்தைக் கொடுக்கிறது. இதற்கு பதப்படுத்துதல் என்று பெயர்.

வினீகர் ஒரு உணவு பதப்படுத்தியாகும். ஊறுகாய் கெட்டுப் போகாதிருக்க வினிகர் உதவுகிறது. வினிகர் எவ்வாறு கிடைக்கிறது.

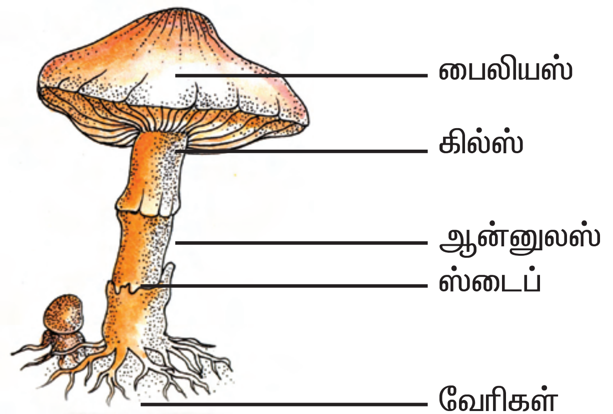
தற்காலத்தில், நுண்ணுயிரிகள் தொழிற்சாலைத் துறையில் பெரும்பங்காற் கிறது. எடுத்துக்காட்டாக லாக்டிக் அமில பாக்டீரியா.

ஸ்ரெப்டோகாக்கஸ் லாக்டிஸ் லாக்டிக் அமில பாக்டீரியா பாலைத் தயிராக மாற்றுகிறது. அசட்டோபாக்டர் அசெட்டி என்ற பாக்டீரியாவின் நொதித்தல் செயலால் வினிகர் தயாரிக்கப் படுகிறது.

பியூட்டைல் ஆல்கஹால், மீத்தைல் ஆல்கஹால் ஆகியன நொதித்தல் மூலம் சர்க்கரை பாகிலிருந்து கிளாஸ்டிரிடியம் அசட்டோ பூட்டிலிக்கம் என்ற பாக்டீரியாவின் உதவியால் பெருமளவு தயாரிக்கப்படுகிறது. அல்ஜினிக் அமிலம், பிரவுன் ஆல்காவிலிருந்து கிடைக்கிறது.

ஆக்சாலிக் அமிலம், அஸ்பெர்ஜில்லஸ் நைகர் என்ற பூஞ்சையின் நொதித்தல் செயலால் தயாரிக்கப்படுகிறது. ஈஸ்ட், வைட்டமின் B தொகுதி மற்றும் ரைபோபிளேவின் ஆகியவற்றின் சிறந்த மூலங்களாகச் செயல்படுகின்றது. காளான் கள் உணவாக பயன் படுகின்றன. எ.கா அகாரிகஸ், மோர்செல்லா

குளோரெல்லா மற்றும் ஸ்பைரிலினா ஆகியவை சிறந்த ஒருசெல் புரத ஊட்டப் பொருள்களாகச் செயல்படுகின்றன.



உண்ணத் தகுந்த காளான்

## 5.3 தீங்கு விளைவிக்கும் நுண்ணுயிரிகள்

நுண்ணுயிரிகள் தாவரங்களையும் உணவு வகைகளையும் தாக்குகின்றன. நுண்ணுயிரிகள் உணவுப்பொருட்களைக் கெட்டுப்போகச் செய்வதால் உணவு நஞ்சாதல் ஏற்படுகிறது. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளை நுண்ணுயிரிகள் தாக்கு வதால் அதன் சந்தை விலை குறைகிறது. பாக்டீரியா, பூஞ்சைகள் மற்றும் வைரஸ்களால் ஏற்படும் தீங்குகளை பின்வரும் அட்டவணையில் காண்போம்.

- பழங்கள், காய்கறிகள், மீன்கள், இறைச்சி, பால் போன்றவை சீக்கிரமாக கெட்டுப்போகும் உணவுகளாகும்.
- கோதுமை, அரிசி, சோளம், பயிறு வகைகள், சர்க்கரைப் போன்றவை நீண்டகாலம் கெடாதிருப்பதேன் ? கெட்டுப்போன உணவைச் சாப்பிட முடிவதில்லை. அதற்கான காரணங்கள் யாவை ?

| வ. எண் | நுண்ணுயிரிகள் | தீங்குயிரியின் பெயர் | நோய் |
|---|---|---|---|
| 1 | பாக்டீரியா | சாந்தோமோனாஸ்சிட்ரி<br>சூடோமோனாஸ் சொலரனாசீயாரம்<br>சாந்தோமோனாஸ் ஒரைசே | சிட்ரஸ் கேன்கர்<br>வில்ட் நோய் – உருளைக்கிழங்கு<br>பாக்டீரியல் பிளைட் –நெல் |
| 2 | பூஞ்சைகள் | செர்கோஸ்போரா பெர்சனேட்டா<br>செர்கோஸ்போரா அராசிகிடிக்கோலா<br>பைரிகுலோரியா ஒரைசா | டிக்கா நோய் –வேர்க்கடலை<br>பாக்டீரியா வெப்புநோய்– நெல் |
| 3 | வைரஸ் | உச்சிக்கொத்து வைரஸ்<br>புகையிலை பல வண்ண வைரஸ்<br>வெள்ளரி பல வண்ண வைரஸ் | வாழையில் உச்சிக்கொத்து நோய்<br>புகையிலையில் பல வண்ண நோய்<br>வெள்ளரியில் பல வண்ணநோய் |

தாவர நோய்கள்


சிட்ரஸ் கேன்கர்


வெப்பு நோய்– நெல்


வெள்ளரி –பல் வண்ண நோய்

நுண்ணுயிரிகள் மனிதர்களைத் தாக்கி பலவிதமான நோய்கள் ஏற்பட காரணமாக இருக்கின்றன. மனிதநலத்திற்கு சவாலாக இருக்கின்றன. நோயற்ற வாழ்வே குறைவற்ற செல்வம். ஆனால் நாம் இன்று, எலி காய்ச்சல் எனப் பலவிதமான நோய்களைக் குறித்துக் கேள்விப் படுகிறோம். நாம் எப்படி நோயால் தாக்கப்படுகிறோம் ?

வைரஸ்கள், பாக்டீரியாக்கள், பூஞ்சைகள் புரோட்டோசோவாக்கள் மற்றும் சில புழுக்கள், உயிரினங்களுக்கு பலவிதமான நோய்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

நோய் தாக்குவதற்கு முதலில் தீங்குயிரிகள் உடலினுள் செல்கின்றன. நோய் தாக்கும் தீங்குயிரிகள் தோலின் மூலமாகவோ, மூக்கின் வாயிலாக சுவாச மண்டலத்தின் மூலமாகவோ வாயின் வழியாகவோ, உணவு மண்டலத்திலோ சென்று நோய்களை உண்டாக்குகின்றன.

மனித உடலில் நோய் பரப்பும் தீங்குயிரிகள் நோயை உண்டாக்கும் விதம் பலவாறு உள்ளன. நோயினை ஒருவரிடமிருந்து மற்றொருவரிடம் பரப்பும் உயிரிகளை நோய்ப்பரப்பிகள் என்று அழைக்கிறோம். சில தீங்குயிரிகள் நேரடியாகத் தோலின் மூலமாகப் பரவுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக பூஞ்சையின் ஸ்போர்கள் மூலமாக தேமல், படை போன்ற நோய்கள் ஏற்படுகின்றன. பாக்டீரியாவானது தோலில் உள்ள காயங்கள் மூலமாக புகுந்து வீக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

பல நுண்ணுயிரிகள் நாசியின் மூலமாகவோ வாயின் மூலமாகவோ சென்று சுவாசமண்டலத்தைப் பாதிப்படையச் செய்கின்றன. வைரஸ்களால் ஏற்படும் சளி மற்றும் இன்புளுயென்சா போன்றவை இதற்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

தொற்று நோய்கள் அனைத்தும் தீங்கு விளைவிப்பவை. இவை ஒரு மனிதனிடமிருந்து மற்றொருவருக்கு நேரடியாகவோ, மறைமுகமாகவோ தொற்றிக் கொள்கின்றன. கீழ்கண்ட அட்டவணையிலிருந்து தீங்குயிரிகளால் மனிதனுக்கு ஏற்படும் நோய்களைப் பார்ப்போமா ?

| தீங்குயிரி | நோய்கள் | பரவும் மூலங்கள் |
|---|---|---|
| வைரஸ் | சாதாரண சளி, போலியோ(இளம்பிள்ளை வாதம்), மஞ்சள் காமாலை, இன்புளுயென்சா, எயிட்ஸ் | காற்று, நீர் மற்றும் நேரடித் தொடர்பு<br>பாலியல் தொடர்பு |
| பாக்டீரியா | காலரா, டைபாய்டு | அசுத்தமான நீர் |
| | டெட்டனஸ் | காயங்கள் |
| | எலிக்காய்ச்சல் | விலங்குகளின் சிறுநீர் குறிப்பாக (அணில், எலி) |
| | தொழுநோய் | நேரடித் தொடர்பு(கடத்தி) |
| பூஞ்சைகள் | பாதத் தடிப்பு நோய் | ஸ்போர்கள் நிலம் மற்றும் தண்ணீர் மூலம் |
| ஒரு செல் உயிரிகள் | மலேரியா | நோய்பரப்பி எ.கா.கொசுக்கள் |



## செயல் 5.3

மனிதர்களுக்கு வைரஸ்களால் ஏற்படும் நோய்களான பூஞ்சை நோய்கள், பாக்டீரியா நோய்கள் மற்றும் ஒரு செல் உயிரி நோய்கள் பற்றிய படங்களைச் சேகரிக்கவும்.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| நிமோனியா | எலும்புருக்கி | காலரா | சீதபேதி | டிப்தீரியா |

தீங்கு விளைவிக்கும் நுண்ணுயிரிகள்

தீங்கு விளைவிக்கும் நுண்ணுயிரிகள் திட உணவுப்பொருட்கள் மற்றும் திரவ உணவு பானங்கள் மூலம் உணவுக் குழாயைச் சென்றடைந்து பல தீமைகளைச் செய்கின்றன. உணவானது பல வழிகளில் கெட்டுபோகிறது. சரியான முறையில் உணவைச் சேமித்துப் பாதுகாக்கவில்லையென்றால், பாக்டீரியாக்கள் உணவைத் தாக்குகின்றன. அவை காலரா, டைபாய்டு போன்றநோய்கள்ஏற்படக்காரணமாகின்றன. புரோட்டோசோவாக்கள் சீதபேதியை ஏற்படுத்துகின்றன. இவை பாதுகாக்கப்படாத உணவு மற்றும் நீரினால் மனிதனுக்கு நோய்களை ஏற்படுத்துகின்றன.

### தீங்கு விளைவிக்கும் நுண்ணுயிரிகள்

நாம் மீன், பால் மற்றும் பலபொருள்களைக் குளிர்சாதனப்பெட்டியில் வைப்பதேன் ?

நோயை உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகள் வேதிவினையால் பித்தளைப்பாத்திரத்தில் வைக்கப்பட்ட மோரானது கெட்டுவிடும். ஸ்டார்ச்சில் உள்ள சர்க்கரையை நொதிகள் மூலம் அறை வெப்பநிலையில் வினைபுரிய செய்வதால் உணவானது கெட்டுப்போய் விடுகிறது.

## 5.4. உணவைப் பதப்படுத்துவதில் நுண்ணுயிரிகளின் பங்கு

உணவைப் பதப்படுத்துதல் என்பது எளிதில் அழுகும் தன்மையுள்ள உணவுப் பொருள்களை அவற்றில் உள்ள ஊட்டச் சத்துக்கள் குறையாமல் நீண்ட காலம் பாதுகாப்பான நிலையில் இருக்கச் செய்தலே ஆகும். அவ்வாறு செய்யா விட்டால் உணவின் தரம், உணவூட்டம் மற்றும் உண்ணும் தன்மை குறைகிறது.

நுண்ணுயிரிகள் உணவை எளிதில் தாக்கி விடும் அபாயச் சூழ்நிலை உள்ளது. டப்பாக்களிலிடுதல், பால்பதனிடுதல், குளிரூட்டுதல், நீரை வெளியேற்றுதல், பதப்படுத்திகளைப்பயன்படுத்துதல், வெப்பப்படுத்துதல், கொதிக்கவைத்தல், உலர்த்துதல் போன்றவை நுண்ணுயிரிகளைக் கட்டுப்படுத்தும் வழி முறைகள் ஆகும்.

### புட்டியிலிடுதல் மற்றும் டப்பாக்களிலிடுதல்

சரியான டப்பாக்களைத் தேர்வு செய்து அவற்றில் உள்ள கிருமிகளை நீக்கி சுத்தம் செய்ய வேண்டும். உணவு பதப்படுத்திகளான, வினிகர், சோடியம் பென்சோயேட், எண்ணெய், சிட்ரிக் அமிலம் போன்றவற்றை அல்லது போன்றவற்றி ஏதேனும் ஒரு பதப்படுத்திய உணவுடன் சேர்த்து காற்று புகா வண்ணம் அடைத்து முத்திரை இடவேண்டும்.




ஆவின்பால் பாக்கெட்டுகளில் அடைத்து வைக்கப்பட்ட போதிலும் கெட்டுப்போவதில்லை. ஏன் ?

பாலை பதப்படுத்துவதால் பால் கெடாமல் பாதுகாப்பாக உள்ளது. பால் பதப்படுத்துதல் என்றால் என்ன ?

பால் பதனிடுதல் என்பது பாலைப் பாதுகாக்கும் முறைகளில் ஒன்றாகும். பாலை 72° சென்டிகிரேடு வெப்பநிலையில் 30 நிமிடங்களுக்கு வெப்பப்படுத்திட உடனடியாக 120° சென்டிகிரேடுக்கு குளிர்விக்க வேண்டும். அவ்வாறு செய்யும் போது நுண்ணுயிரிகள் அழிக்கப்பட்டு, நெகிழிப்பைகளில் அடைக்கப்படுகிறது. இந்தச் செயல்முறை பாலின் சுவை மற்றும் தரம் போன்றவற்றை நீண்ட நேரம் பாதுகாக்க வழிவகுக்கிறது.

மீன் , இறைச்சி மற்றும் காய்கறிகளை உப்பிட்டு சூரிய ஒளியில் காய வைப்பதேன் ?

**நீர் அகற்றுதல்:** கட்டுப்படுத்தப்பட்ட சூழலில் மீன், இறைச்சி மற்றும் காய்கறிகளில் உப்பிட்டு சூரிய ஒளியில் காயவைத்தால் ஈரத்தன்மை அகற்றப்பட்டு நுண்ணுயிரிகள் வளர்வது தவிர்க்கப்படுகிறது.

## 5.5. மனிதனுக்கும் நுண்ணுயிரிகளுக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பு

### சமநிலை, சமநிலையின்மை மற்றும் பயன்கள்

உலகில் உள்ள அனைத்து பொருள்களும் பஞ்சபூதங்களால் ஆனவை. அவை நிலம், நீர், நெருப்பு, காற்று மற்றும் ஆகாயம்.

மனித வாழ்வும் அறிவியல் வளர்ச்சியும் ஒரு சேர வளர்ச்சி அடைந்து கொண்டே வருகிறது. முந்தைய காலங்களில் மனிதன் பெரிய குழுக்களில் வாழ்ந்தது அதிகப் பயனுள்ளதாக இருந்தது. எதிரிகளிடமிருந்து தம்மைத் தற்காத்துக் கொள்ளவும், இணைந்து செயல்படவும் தொடங்கிய மனித குலம் இன்று பல பிரச்சினைகளை எதிர்நோக்கியுள்ளது. அதில் முதலாவதாக நோய்கள், மக்கள் தொகைப் பெருக்கம் மற்றும் சூழ்நிலை மாசுபடுதல் ஆகியன அடங்கும்.

இன்றைய சூழலில் நாம் பல நோய்தடுப்பு மற்றும் மருத்துவ சேவைகளைப் பெற்றிருந் தாலும் காலம் கடந்து விட்டது. ஏனென்றால், முன்னதாகவே நாம் பல நோய்களுடன் வாழ்ந்து கொண்டுள்ளோம். அதனால் பாதுகாப்பு முறைகள், சிறந்த மருத்துவ சேவைகள் மற்றும் சமூக உயிரியல் கோட்பாடுகள் அவசிய மாகின்றன.

### சமூக உயிரியியல்

சமூக உயிரியல் என்பது மனிதன் எவ்வாறு தாவரங்கள், விலங்குகள், மற்ற மனிதர்களோடும் எப்படி வாழ்கிறான், இவை ஒவ்வொன்றையும் எவ்வாறு பாதுகாக்கிறான் என்பதைப் பற்றி அறிவதாகும்.

மனிதன் நுண்ணுயிரிகளைப் பற்றிய அறிவையும் புரிந்துகொள்ளும் திறன் களையும் அதிகம் வளர்த்துக் கொண்டதால் விவசாயத்துறை, மண்வளம், மருத்துவத் துறை, தொழில்துறை மற்றும் மரபுப் பொறியியலில் பயனடைந்துள்ளான்.

உயிரியல் கட்டுப்பாட்டிற்கு நுண்ணு யிரிகள் பயன்படுகிறது. எவ்வாறு ?

பேசில்லஸ் துரிஞ்ஞின்சிஸ் போன்ற சில பேசில்லஸ் வகை பாக்டீரியாக்கள் வண்ணத்துப்பூச்சி மற்றும் அதைச்சார்ந்த பூச்சியினங்களின் புழுவை அழிக்கின்றன. இருப்பினும் பாக்டீரியா மற்ற தாவரங்களையோ விலங்குகளையோ தாக்காமல், பயிர்களை தாக்கும் பூச்சிகளைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. இத்தகைய கட்டுப்படுத்தும் முறைக்கு உயிரியல் கட்டுப்பாடு என்று பெயர்.

### மரபு பொறியியலில் நுண்ணுயிரிகளின் பங்கு

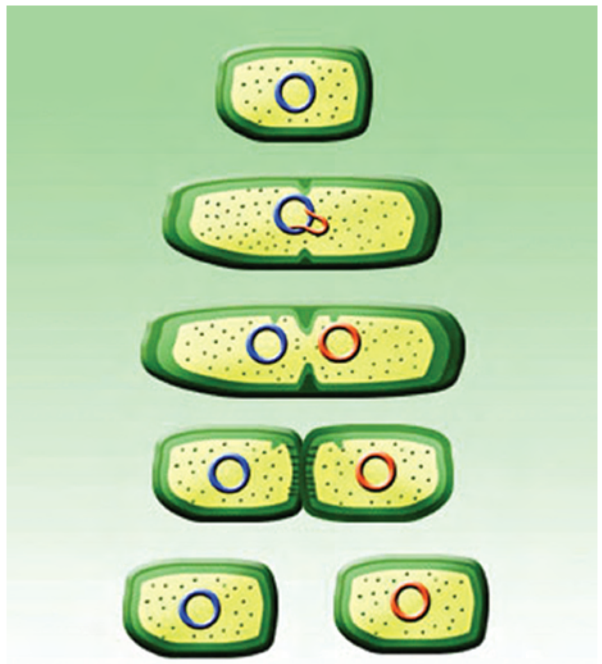
வைரஸ்கள், தாவரங்களுக்கு தீங்கு செய்யும் பூச்சியினங்களை அழிக்கிறது. நோய் தடுப்பு மருந்துகள் உருவாக்கத்திலும் வைரஸ்கள் பயன்படுகின்றன.

சில வைரஸ்கள் பயனுள்ளவையும் கூட. அவை மரபுத் தகவலை ஒரு செல்லிருந்து மற்றொரு செல்லுக்கு எடுத்துச் செல்லும் திறனைப் பெற்றதால் குளோனிங் வாகனமாகச் செயல்பட்டு மரபுப் பொருள் மூலமாக ஜீன் மருத்துவத்தில் பயன் படுகிறது. தேவையான இன்சுலின் ஜீன், நிப் ஜீன் போன்றவற்றை பெறுவதற்கு பாக்டீரிய விருந்தோம்பிகளான இ.கோலி பேசில்லஸ், சப்டிலிஸ் மற்றும் ஸ்ரெப்டோ மைசிஸ் போன்றவை அறிமுகப்படுத்தப் பட்டுள்ளன.

வைரஸ்கள் உயிரியல் ஆய்வு கருவியாகப் பயன்படுகிறது. ஏனெனில் அதன் எளிய உடலமைப்பு மற்றும் உடனடி இனப்பெருக்கமுமாகும்.

பாக்டீரியாக்கள் இரட்டைப் பிளவு முறையில் தன் இனத்தைப் பெருக்கிக் கொள்கின்றன. உணவுப் பொருள்களை பாதிப்பு அடையச் செய்வதோடு மட்டு மல்லாது, பாலைத் தயிராக்குவதிலும் பயன்படுகின்றன.

இணைவு முறையில் வளமான காரணியைக் கொண்டு வழங்கி செல்லின் பிளாஸ்மிடுகள் இணைவு முறை மூலம் இரட்டிப்பாதல் நடைபெறுகிறது. பூஞ்சைகள்



இரட்டைப்பிளவு

## செயல் 5.4

இரண்டு கண்ணாடிக் குடுவையை எடுத்துக்கொண்டு A மற்றும் B என குறித்துக்கொள்ளவும். காய்கறி கழிவு மற்றும் உணவு கழிவுகளை குடுவைஹ–யில் போட்டு மூடிவிடவும். பிளாஸ்டிக் துண்டுகள் மற்றும் உலோகத் துண்டுகளை குடுவை B–யில் போட்டு மூடி விடவும். என்ன நிகழ்கிறது என கவனமுடன் உற்றுநோக்கு.

ஸ்போர்கள் மூலமாக தன் இனத்தைப் பெருக்கிக் கொள்கின்றன. மேலும், இணைவு முறையிலும் சில பூஞ்சைகள் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.

சாறுண்ணி பாக்டீரியாக்கள் மற்றும் பூஞ்சைகள் இறந்த தாவர விலங்கு உடலங்களை சிதைக்கின்றன. அவை வாயுக்கள் மற்றும் உப்புகளை வளி மண்டலத்திலும் மண்ணிலும் வெளி விடுகின்றன. ஆகவே, பாக்டீரியா மற்றும் பூஞ்சைகளை இயற்கைத் துப்புரவாளர்கள் என்று அழைக்கிறோம். பாக்டீரியாக்களான ரைசோபியம், அசட்டோபேக்டர், கிளாஸ்டிரிடியம் ஆகியன வாயுமண்டலத்திலுள்ள நைட்ரஜனை நைட்ரேட்டாக நிலைப் படுத்துகின்றன. இதற்கு நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்துதல் என்று பெயர்.

இவ்வாறு நுண்ணுயிரிகள் கார்பன், நைட்ரஜன் மற்றும் கனிம சுழற்சிக்கு பங்காற்றுகின்றன.

உயிர்கோளத்தில் காணப்படும் வேதிப் பொருள்களின் சுழற்சி அதாவது உயிரினங்களுக்கும் சுற்றுச் சூழலுக்கும் இடையே நடைபெறும் சுழற்சியே உயிர்–புவிச் சுழற்சி எனப்படும்.

### ஆல்கா மலர்ச்சி

சில சூழ்நிலைகளில் 'நீர்மலர்ச்சி' ஏற்படுகிறது. ஆல்காக்கள் அடர்த்தியாக வளரும் நிலை நீர்மலர்ச்சி எனப்படும். இவற்றின் வளர்ச்சியால் நீரில் ஆக்ஸிஜன் அளவு குறைகிறது. இதனால் நீர் சூழ்நிலையில் உயிரினங்கள் முழுவதுமாக அழிக்கப்படுகின்றன. இந்நிகழ்விற்கு யூட்ரோபிகேசன் என்று பெயர்.

பவளப்பாறைகள் இறந்துவிடுவதால் தீங்கிழைக்கும் பாக்டீரியாக்கள் உருவாகின்றன. மருத்துவமனை அறுவை சிகிச்சை அரங்கங்களில் சுத்தமான சூழ்நிலை இல்லாவிடில் தீங்கிழைக்கும் பாக்டீரியாக்கள் பெருக்கமடைகின்றன. அறுவை சிகிச்சை கழிவுகள், மருத்துவ மனைக் கழிவுகள் மழைசேகரிப்பிடமான நீர் நிலைகள், ஏரி, குளம் மற்றும் ஆற்றுப்படுகைகளில் கொட்டப்படுவதால் தொற்றுநோய் உயிரிகள் பெருகக் காரணமாகிறது.

நோயியல் என்பது தாவரம், விலங்குகள் மற்றும் மனிதர்களிடம் நுண்ணுயிரிகளால் ஏற்படும் நோய்களையும் அதன் காரணங்களையும் பற்றி அறியும் அறிவியல் பிரிவு ஆகும்.

நுண்ணுயிரிகளோடு இணைந்து மனிதன் தன் மகிழ்ச்சியான, சிறப்பான வாழ்விற்கு விவசாயத்திலும் தொழிற்சாலையிலும் ஆரோக்கியமான மாற்றத்தைக் கொண்டு வரவேண்டும். நாம் இயற்கையோடு நண்பர்களாக இருந்தால் எதிர்காலம் ஒளிமய மானதாக அமையும் என்பது திண்ணம்.



ஆல்கா மலர்ச்சி

பூமியில் மனிதர்களின் தேவையைப் பூர்த்திசெய்யக் கூடிய அளவிற்கு அனைத்து வளங்களும் உள்ளன. ஆனால் மனிதனின் பேராசையைப் பூர்த்தி செய்ய அல்ல.

மகாத்மா காந்தி

பித்தளைப்பாத்திரத்தில் மோரை வைத்தால் கெட்டுவிடும். ஏன் ?

ஒரு நாளுக்கு மேல் ஸ்டார்ச் அதிகமுள்ள உணவுப் பொருட்களை அறை வெப்பநிலையில் வைத்தால் கெட்டுவிடும். ஏன் ?

தொடர் செயல்

ஒரு குடும்பத்திற்காக காலை உணவிற்கு இரண்டு ரொட்டிகள் வாங்கப்பட்டன, வாங்கியவுடன் ஒன்றை குளிர்சாதனபெட்டியில் வைத்துவிட்டு மற்றொன்றில் பாதியை சாப்பிட்டுவிட்டு மீதிப் பாதியை குளிர்சாதனப்பெட்டியில் வைத்தனர். அவர்கள் பத்து நாட்கள் வெளியூர் சென்றுவிட்டு திரும்பியபின்னர். குளிர்சாதனபெட்டியில் உள்ள ரொட்டிகளைப் பார்த்த போது ஒன்றில் பூஞ்சைகள் வளர்ந்திருப்பதையும் மற்றொன்றில் வளராமல் இருப்பதையும் கண்டனர். எந்த ரொட்டியில் இல்லாமல் இருந்திருக்கும் ? ஏன் ? காரணங்களை ஆராய்க.

## மதிப்பீடு

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

அ) நீர் மலர்ச்சியால் நீர் சூழ்நிலை தொகுப்பு முழுவதுமாக அழிக்கப்படுகிறது. இந்நிகழ்விற்கு ------ எனப்படும். (யூட்ரோபிகேசன் / பால் பதனிடுதல்)

ஆ) கீழ்கண்ட நுண்ணுயிரிகளில் எவை சீதபேதியை உருவாக்கும் ------- (என்டமீபா ஹிஸ்டாலிடிக்கா / பிளாஸ்மோடியம் வைவாக்ஸ் / பிளாஸ்மோடியம் பால்சிபோரம்)

இ) பாலை $72^{\circ}$ சென்டிகிரேடு வெப்பநிலையில் 30 நிமிடங்களுக்கு வெப்பப்படுத்தி உடனடியாக $12^{\circ}$ சென்டிகிரேடுக்கு குளிர்விக்க வேண்டும். அவ்வாறு செய்யும்போது நுண்ணுயிரிகள் அழிக்கப்படுகிறது, பாதுகாக்கப்படுகிறது. இந்த முறையின் பெயர் என்ன ?

( நீர்வெளியேறுதல் / பால் பதனிடுதல் )

ஈ) வேர்முண்டு பாக்டிரியா நைட்ரஜனை மண்ணில் நிலைநாட்டி மண்வளத்தைப் பெருக்குகிறது. இதன் பெயர் என்ன ?

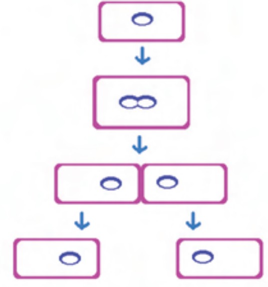
(அசட்டோபாக்டர் / ரைசோபியம் / கிளாஸ்டிரியம்)

2. உயிரினங்கள் உருவத்தில் பல்தன்மை பெற்றுள்ளன. ஒரு குறிப்பிட்ட அளவிலான சிற்றினங்கள் நமது கண்களுக்குத் தெரிவதில்லை. அவற்றை கூட்டு நுண்ணோக்கியின் மூலமே பார்க்கமுடியும். சில உயிரினங்களை கூட்டு நுண்ணோக்கியின் மூலமே பார்க்கமுடிவதால் அவற்றை எவ்வகையான அலகினால் அளப்பீர்கள் ?

3. பூஞ்சைகளில் பச்சையம் காணப்படுவதில்லை. அதனால் ஒளிச்சேர்க்கை செய்ய இயலாது. எனவே, அவை உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற பொருட்களையே சார்ந்துள்ளன. பூஞ்சைகளின் இருவகை உணவூட்டத்தை பெயரிடுக.

4. தொற்றுநோய்கள் அனைத்தும் தீங்கு விளைவிப்பவை. இவை ஒரு மனிதனிடமிருந்து மற்றொருவருக்கு நேரடியாகவோ / மறைமுகமாகவோ தொற்றிக் கொள்கின்றன. கீழ் காணப்படும் நோய்களின் பரவும் காரணமா மூலங்களை எழுதுக.

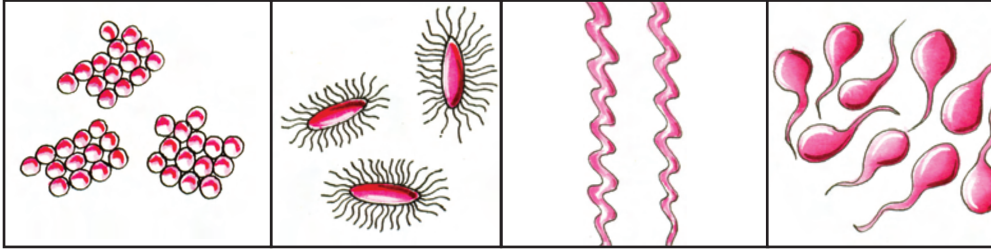
அ) காலரா, டைபாய்டு ஆ) மலேரியா



5. படத்திலுள்ள பாக்டீரியாவின் இனப்பெருக்கம் எவ்வகையைச் சார்ந்தது.

6. சர்க்கரை கரைசல், ஆல்கஹால் மற்றும் கார்பன்டைஆக்சைடாக மாற்றம் அடைகிறது. இந்நிகழ்விற்கு நொதித்தல் என்று பெயர். எவ்வகையான நுண்ணுயிரி இத்தகைய நிகழ்விற்கு காரணம்.

7. அ) கீழ்காணும் நுண்ணுயிரியின் அமைப்பினைப் பார்த்து அதன் பெயரை எழுதவும்.



ஆ. பாக்டீரியாவின் படம் வரைந்து கீழ்கண்ட பாகங்களை குறிக்கவும்.

அ) கசை இழை ஆ) பைலங்கள் இ) செல்சுவர்

ஈ) சைட்டோபிளாசம் எ) புறச்சவ்வு

8. இன்றைய உலகில் பல தொழிற்சாலைகள் நுண்ணுயிரிகளின் செயல்பாடுகளைச் சார்ந்துள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக ஆக்சாலிக் அமிலம். அஸ்பெர்ஜில்லஸ் நைகர் என்ற பூஞ்சையின் நொதித்தல் செயலால் தயாரிக்கப்படுகிறது. இதைப்போல் பாக்டீரியாவைப் பயன்படுத்தி தயாரிக்கும் பொருட்கள் இரண்டினைக் கூறுக. அவற்றை தயாரிக்க உதவும் பாக்டீரியாவின் பெயரினையும் குறிப்பிடுக.

9. விவசாயிகளின் விளைநிலங்கள் மற்றும் தோட்டங்களை பாக்டீரியா, பூஞ்சைகள் மற்றும் வைரங்கள் பெருமளவில் தாக்கி தீங்கிழைப்பதால் பயிர்களுக்கு நோய்கள் ஏற்படுகின்றன ஏதேனும் ஒரு பாக்டீரியா, பூஞ்சை மற்றும் வைரஸ் நோய்களை எழுதுக.

## மேலும் அறிய

**நூல்கள்**

Biology – Oxford – A modern introduction,
B.S. Beckett -Oxford university press second Edition.
Biology- Wallace, Sanders and Ferl -
Harper collins college publishers.

**இணையதளம்**

www. en.wikipedia.org/wiki/micro organism.

# 6. உயிரினங்களின் பல்தன்மை

நம்மைச் சுற்றிக் காணப்படும் தாவரங்களையும்,விலங்குகளையும்பார்க்கும்போது அவைகள் ஒரே மாதிரியான வடிவத்தினையும், அளவினையும் பெற்றுள்ளனவா ? இல்லை. அவைகள் அளவாலும் வடிவத்தாலும் அமைப்பாலும் மாறுபட்டுள்ளன.

நம் உலகமானது பல்வேறுவிதமான உயிரினங்களால் நிரம்பியுள்ளது. விலங்குகளில் மிகச்சிறிய ஒரு செல்லாலான அமீபா முதல் பெரிய திமிங்கலம் வரை அளவாலும், அமைப்பாலும் மாறுபட்டுள்ளன. அவைகளின் உடலானது வாழுமிடத்திற்கு ஏற்றவாறு உயிர்வாழக்கூடிய தகவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

## 6.1. செல்–உயிரினங்களின் அடிப்படை அலகு

செல் என்பது உயிரினங்களின் செயல் மற்றும் அமைப்பின் அடிப்படை அலகாகும். செல்லை 1665-ஆம் ஆண்டு இராபர்ட் ஹூக் கண்டறிந்தார்.



1838ஆம் ஆண்டு ஜேக்கப் ஸ்லீடன் மற்றும் தியோடர் ஸ்சிவான் ஆகியோர் இணைந்து செல் கொள்கை ஒன்றை உருவாக்கினார்கள். அக்கருத்துக்கள் பின்வருமாறு :

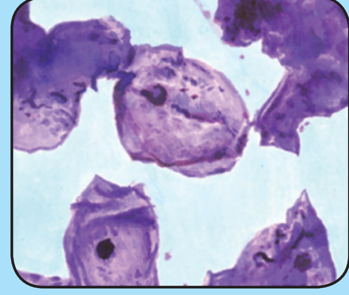
1. அனைத்து உயிரினங்களும் செல்களால் உருவாக்கப்பட்டவை.
2. அனைத்து செல்களும் முந்தைய செல்களில் இருந்தே உருவாகின்றன.

### 6.1.1. பணிக்கு ஏற்ற மனித செல்லின் வகைகள்

பொதுவாக செல்கள் வட்டமாகவோ, கோள வடிவமாகவோ அல்லது நீளமாகவோ காணப்படும். அடிப்படையில் மனித செல்கள் அவற்றின் பணிக்கேற்ப

**செயல் 6.1**

எபிதீலிய செல்லின் கண்ணாடி நழுவத்தினை நுண்ணோக்கியின் மூலம் உற்று நோக்கி, ஆராய்ந்து அறிக.



மனிதனின் வாய்குழி சுவர் செல்கள்

அளவாலும்வடிவத்தாலும்வேறுபட்டுள்ளன. சில செல்கள் நீண்டும் அவற்றின் இரு முனைகளும் கூர்மையாகவும் காணப்படும். சில செல்கள் இழைகள் வடிவத்தில் உள்ளன. நரம்பு செல்லானது (நியூரான்) கிளைகளைப் பெற்று காணப்படுகிறது. பின்வரும் அட்டவணையின் மூலம் பல்வேறுபட்ட வடிவங்களையுடைய செல்களைப் பற்றிக் காணலாம்.

எ.கா.

| செல்கள் | வடிவம் |
|---|---|
| நரம்பு செல் | நட்சத்திரம் |
| சுடர் செல் | குழல் |
| சுரப்பி செல் | கனசதுரம் |
| தட்டு எபிதீலியம் | பல்கோணம் |
| தூண் எபிதீலியம் | உருளை |
| அண்ட செல் | முட்டை |
| இரத்தச் செல்கள் | வட்டம் |
| தசை செல்கள், நார் செல் | நீள்வடிவம் |

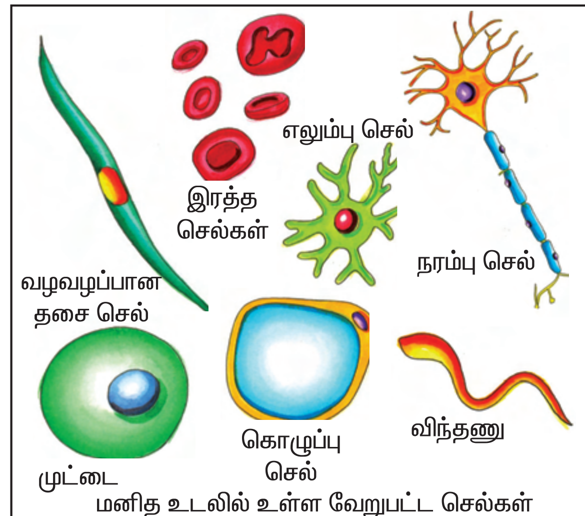
உயிரியல்

பணிக்கேற்ப மனிதசெல்களில் பல வகைகள் காணப்படுகின்றன. சில மனித செல்களும், அவற்றின் பணிகளையும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் காண்போம்.

**செயல் 6.2**

அட்டையில் பல்வேறு செல்களின் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறித்து, வகுப்பறையில் தொங்கவிடு.

| செல்கள் | பணிகள் |
|---|---|
| தட்டு எபிதீலியம் | வடிவம் மற்றும் பாதுகாப்பு |
| தசை செல்கள் | சுருங்கி விரிதல் |
| கொழுப்பு செல்கள் | கொழுப்புகளைச் சேமிக்க |
| நரம்பு செல்கள் | நரம்புத் தூண்டலைக் கடத்தல் |
| எலும்பு செல்கள் | உறுதி மற்றும் உடலைத் தாங்கவும் |
| கூம்பு மற்றும் குச்சி செல்கள் | பார்வை மற்றும் நிறத்தை உணர |
| செவியில் உள்ள நத்தைக்கூடு செல்கள் | ஒலி அலைகளை உணர்வதற்கு |
| சுரப்பி செல் | சுரத்தல் |




மனித உடலில் உள்ள வேறுபட்ட செல்கள்

## 6.2. செல் நுண்ணுறுப்புகளின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகள்

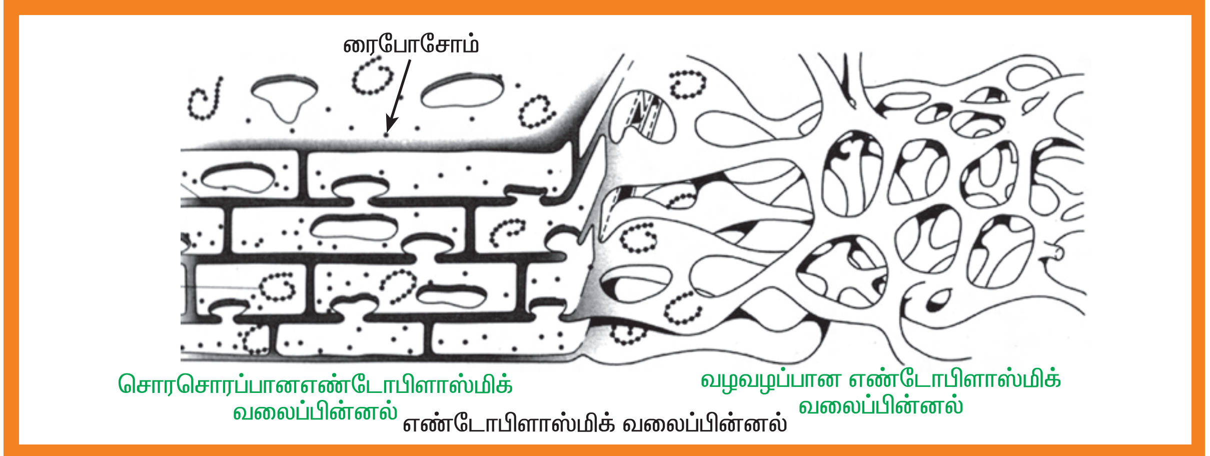
செல்லின் சைட்டோபிளாசத்தில் பரவிக் காணப்படும் உயிருள்ள பொருள்களுக்கு செல்நுண்ணுறுப்புகள் என்று பெயர். இவை உடல் வளர்ச்சி மற்றும் தேவைக்கு ஏற்ப, செல் பிரிதல் மூலம் பெருக்கமடைகின்றன.

### 6.2.1. செல் நுண்ணுறுப்புகளும் அவைகளின் பணிகளும்

1. எண்டோபிளாஸ்மிக் வலைப்பின்னல் (அகப்பிளாச வலைப்பின்னல்)
2. ரைபோசோம்
3. கோல்கை உறுப்புகள்
4. லைசோசோம்
5. மைட்டோகாண்ட்ரியா
6. சென்ட்ரியோல்கள்

#### 1. எண்டோபிளாஸ்மிக் வலைப்பின்னல்

செல்லின் சைட்டோபிளாசத்தில் காணப் படும் வலைப்பின்னல் மற்றும் இடைவெளி யோடு கூடிய குமிழ் அமைப் பிற்கு எண்டோ பிளாஸ்மிக் வலைப்பின்னல் என்று பெயர். 1945–ல் போர்ட்டர் தமது மின்னணு நுண்ணோக்கியினால் செல்லை ஆராயும் போது இதனைக் கண்டறிந்தார். இதற்கு போர்ட்டர் 1952–ல் எண்டோ பிளாஸ்மிக் வலைப்பின்னல் என்று பெயரிட்டார். இது உட்கரு சவ்விலிருந்து தோன்றுவதாகக் கருதப்படுகிறது. இரண்டு வகை எண்டோபிளாஸ்மிக் வலை கண்டறியப் பட்டுள்ளது. அகப்பிளாச வலையில் ரைபோசோம்கள் ஒட்டியிருந்தால் அது சொரசொரப்பான அகப்பிளாசவலை என்றும், ரைபோசோம்கள் ஒட்டப்படாமல் இருந்தால் அது வழவழப்பான அகப்பிளாச வலை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.




**பணிகள்**

1. எண்டோபிளாஸ்மிக் வலைப்பின்னலானது செல்களுக்கு ஒரு சட்டகம் போன்று அமைந்து உருவத்தினைக் கொடுக்கிறது.
2. வழவழப்பான வலையமைப்பு கொழுப்பினை உற்பத்தி செய்யவும், கிளைக் கோஜனை உடைக்கவும் பயன்படுகிறது.
3. இது செல்பிரிதலின்போது மறைந்து போய் ஒவ்வொரு உட்கரு பிளவிற்குப் பிறகும் புதிய உட்கரு உறையை தோற்றுவிக்கிறது.



## 2. ரைபோசோம்

எண்டோபிளாஸ்மிக் வலைப்பின்னலில் ஒட்டியிருக்கும் சிறிய கோள வடிவ துகள்கள் போன்ற அமைப்பு ரைபோசோம் ஆகும். மேலும் இதுவே துகள்கள் நிறைந்த அல்லது சொரசொரப்பான எண்டோபிளாஸ்மிக் வலைப்பின்னலாக அமைகிறது. இது சைட்டோபிளாசத்தில் தனியாகவும் காணப்படும். இவைகள் உட்கரு மணியிலிருந்து தோன்றுகின்றன. ஒவ்வொரு ரைபோசோமும் சிறிய, பெரிய என்ற இரண்டு அலகுகளைப் பெற்றுள்ளன. சிறிய அலகானது பெரிய அலகிற்கு தொப்பி போன்று காணப்படும். இவைகள் எங்கெல்லாம் காணப்படுகிறதோ அங்கெல்லாம் புரதச் சேர்க்கை நடைபெறுகின்றது.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

2009–ம் ஆண்டு மூன்று அறிவியல் அறிஞர்கள் ரைபோசோமின் வேதியியல் அமைப்பினை ஆராய்ந்து 2009–ம் ஆண்டில் வேதியலுக்கான நோபல் பரிசினைப் பெற்றனர். இதில் குறிப்பாக வெங்கட்ராமன் ராமகிருஷ்ணன் இந்தியாவில் பிறந்த, அமெரிக்கா வாழ் விஞ்ஞானி ஆவார். மற்றவர்கள், தாமஸ் ஸ்டெய்ஸ் (அமெரிக்கா) மற்றும் அடாயத் (இஸ்ரேல்).

## 3. கோல்கை உறுப்புகள்

எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் செல்லை ஆராய்கையில் கோல்கை உறுப்புகள் மூன்று விதமான சவ்வமைப்புகளைக் கொண்டிருந்தன. அவைகள்

1. தட்டு வடிவமான, தட்டையான பைகள்( சிஸ்டர்னே)
2. சிறிய நுண்குழல்கள்
3. பெரிய நுண்குமிழ்கள்

**பணிகள்**

1. நொதிகளைக் கொண்ட சைமோஜன், துகள் போன்ற சுரக்கும் குழல்களை உருவாக்கும்.
2. வளரும் ஊசைட்டுகளில் சில மஞ்சள் கருவை உருவாக்குகின்றன.
3. விழித்திரையில் விழி நிறமிச் செல் களை உருவாக்க உதவுகின்றன.
4. விந்தணுவில் உள்ள அக்ரோசோமை உருவாக்க உதவுகின்றன.

## 4. லைசோசோம்

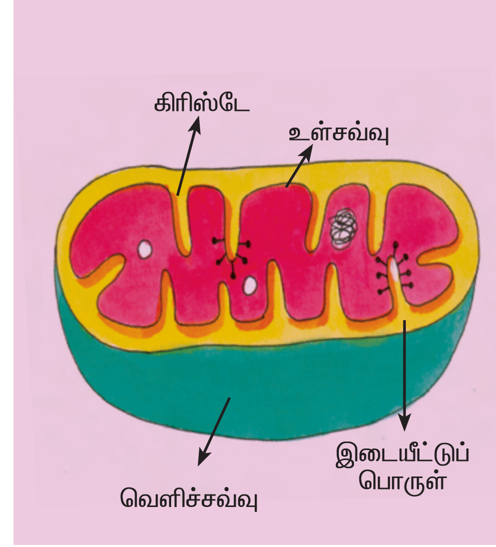
லைசோசோம் செல்லில் உள்ள கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றும் ஒரு வகை அமைப்பாகும். இவை அடர்த்தியான பொருள்களைக் கொண்ட உருண்டை வடிவமானவை. லைசோசோம்கள், கோல்கை உறுப்பினிலிருந்தோ அல்லது நேரடியாக அகப்பிளாச வலையிலிருந்தோ தோன்றுகின்றன.

**பணிகள்**

1. செல்லில் உள்ளே வரும் அந்நியப் பொருட்களையும் செல்லில் இறந்த பகுதிகளையும் சிதைத்து வெளி யேற்றவும் உதவுகிறது.
2. ஒரு செல் சிதைவடையும்போது லைசோ சோம்கள் வெடித்து வெளி வரும். அவற்றின் நொதிகள், சிதை வடைந்த செல் பகுதிகளை ஜீரணிக் கிறது. தாம் இருக்கும் செல்லை தானே ஜீரணிப்பதால் லைசோ சோம்கள் தற்கொலைப் பைகள் எனப்படும்.

## 5. மைட்டோகாண்டிரியா

பெரும்பாலான செல்லின் சைட்டோ பிளாசத்தில் இழை, வட்ட அல்லது குச்சி வடிவம் கொண்டு காணப்படும் உறுப்பு மைட்டோகாண்டிரியா ஆகும். இவை புரதத்தால் ஆன இரட்டைச் சவ்வால் சூழப்பட்டுள்ளன. வெளிச் சவ்வானது ஒரு பை போன்று காணப்படும். உட்சவ்வானது விரல் போன்ற நீட்சியை உட்புறமாக உருவாக்குகிறது. இதற்கு கிரிஸ்டே என்று பெயர்.




மைட்டோகாண்டிரியாவின் உள்அமைப்பு

**பணி**

இவைகள் செல் சுவாசத்தில் பெரும் பங்கு வகித்து சக்தியை உருவாக்கும் மையங்களாக இருப்பதால், இதற்கு சக்தி நிலையங்கள் என்று பெயர். இவை செல் சுவாசத்திலின்போது ஆற்றலை ஏடிபி (அடினோசைன் ட்ரை பாஸ்பேட்). என்னும் கூட்டுப்பொருளாக உருவாக்கியும், சேமித்தும் வருகிறது.

## 6. சென்ட்ரியோல்கள்

சென்ட்ரியோல்களைப் பற்றி 1897ஆம் ஆண்டு ஹென்னிகை மற்றும் லுகஸ்செக் என்பவர்களால் விளக்கப்பட்டது. இவை விலங்கு செல்களில் உட்கருவிற்கு அருகில் நுண்ணிய குழல் மற்றும் குச்சி வடிவில் காணப்படும்.

இவை செல் பிரிதலின்போது கதிர்இழை நார்களையும் ஆஸ்ட்ரல் உறுப்புகளையும் உருவாக்கிச் செல் பிரிதலைத் திட்ட மிடுகிறது.

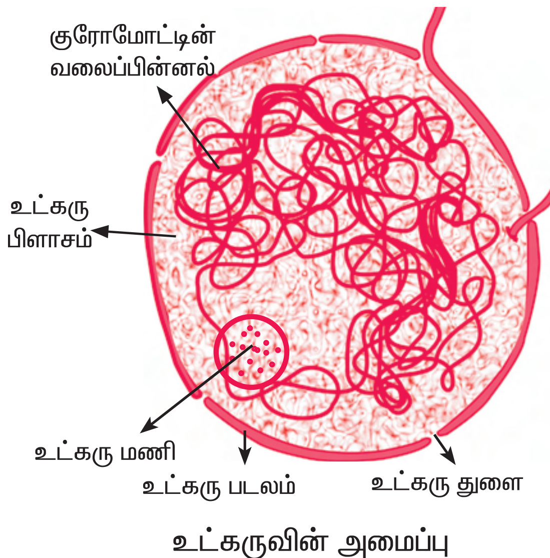
### 6.2.2. உட்கரு

உட்கரு செல்லின் முக்கியத் துணை நுண்ணுறுப்பாகும். இது வட்டமாகவோ அல்லது நீள் வட்டமாகவோ காணப்படும். இது நான்கு பகுதிகளைக் கொண்டது.

1. உட்கரு படலம்
2. உட்கரு பிளாசம்
3. குரோமேட்டின் வலைப்பின்னல்
4. உட்கரு மணி

உட்கருவினைச் சுற்றி வெளிப்புறமாகக் காணப்படும் படலம் உட்கரு படலம் எனப்படும். இதில் பல்வேறு வடிவமான நுண் துளைகள் உள்ளன.

உட்கருவின் உள்ளே காணப்படும் புரோட்டோபிளாசத் திரவத்திற்கு உட்கரு பிளாசம் அல்லது உட்கருசாறு என்று பெயர். இத்திரவத்தில் ஒன்றன்மீது ஒன்றாக அடுக்கப்பட்ட இழைகளான குரோமாட்டின் வலைப்பின்னல்கள் காணப்படும். இது செல் பிரிதலின்போது தனித்தனி குரோமோசோம்களாகத் தெளிவாகத் தெரிகின்றன.



உட்கருவின் அமைப்பு



உட்கரு பிளாசத்தில் காணப்படும் மற்றொரு பாகம் உட்கரு மணியாகும். இது செல் பிரிதலின் போது பெரிதாகவும் மற்ற காலங்களில் சிறியதாகவும் காணப்படுகிறது. உட்கருமணியை செல் அமைப்பாளர் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

#### பணிகள்

1. இது செல்லில் நடைபெறும் அனைத்து வளர்சிதை மாற்றங்கள் மற்றும் பாரம்பரிய பண்புகளையும் கடத்தி கட்டுப்படுத்துகிறது.
2. உட்கரு படலமானது உட்கரு பிளாசத்திற்கும் சைட்டோ பிளாசத் திற்கும் இடையே அயனிகளின் பரிமாற்றத்திற்கு உதவுகிறது.

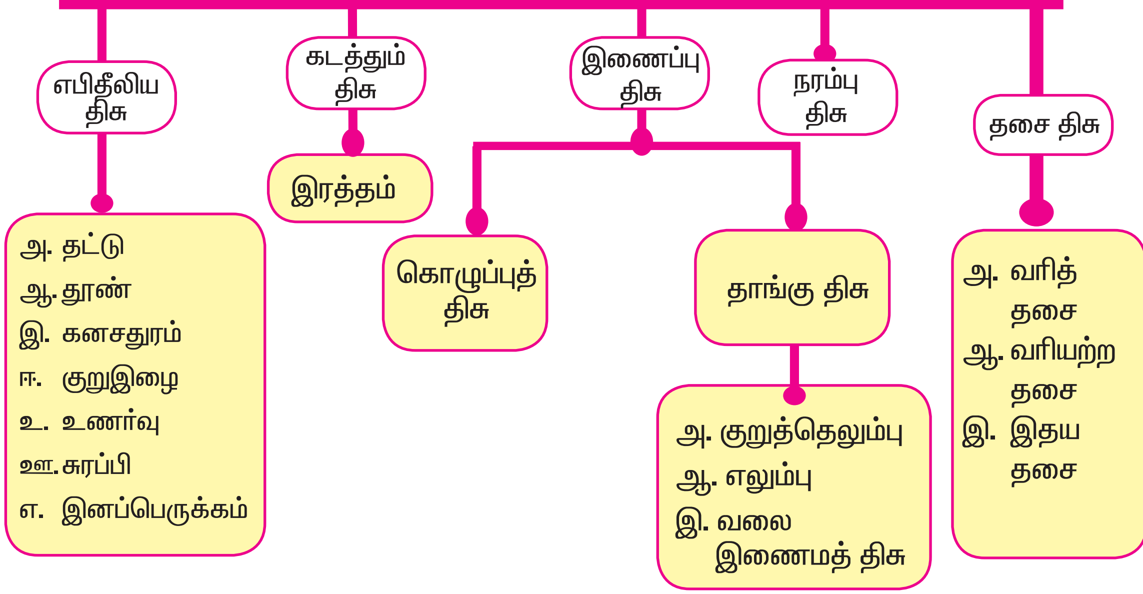
## 6.3. திசுக்கள்–உறுப்புகள்–உறுப்பு மண்டலம்

பல செல் உயிரிகளில் செல் பிரிதல் எனும் நிகழ்ச்சியினால் செல்கள் பன்மடங்காகப் பெருக்கமடைந்து, குறிப்பிட்ட செயல் செய்வதற்காக மாறுபாடு அடைகின்றன. எ.கா. தசை செல்கள் சுருங்கி விரிதல் மூலம் அசைவுமற்றும்இயக்கத்திற்குஉதவுகின்றன.

### 6.3.1. திசுக்கள்

தோற்றம், வடிவம், செயல்களில் ஒத்திருக்கும் செல்களின் தொகுப்பு **திசு** எனப்படும். விலங்குகளின் உடலானது பலவகைத் திசுக்களால் ஆனது. விலங்குத் திசுக்கள் அவற்றின் வேலையின் அடிப்

உயிரியல்




படையில் பல்வேறு வகையாகக் காணப் படுகிறது.

இதன் அடிப்படையில் ஐந்து பெரிய வகை களாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

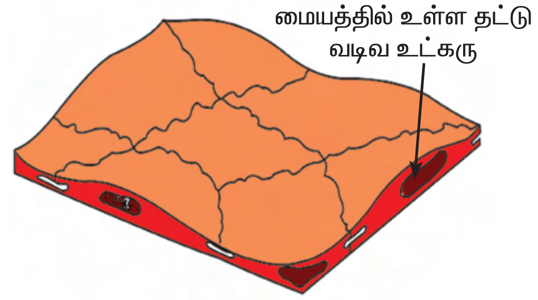
### 1. எபிதீலிய திசு

இது உறுப்புகளின் புறத்தோலிலும் உடல் குழிகளின் உட்புறத்திலும் காணப்படும். இத்திசுவின் செல்கள் இடைவெளி இல்லாமல் மிக நெருக்கமாக அமைந்திருப்பது இத்திசுவிற்கே உரிய பண்பாகும். இத்திசுவின் செல்கள் இத்திசுவிற்குக் கீழேயுள்ள பிற திசுக்களைப் பிரிக்கும் படலத்தோடு இணைந்துள்ளன.

இத்திசுவின் வடிவம், வேலை மற்றும் அமைந்திருக்கும் விதம் அடிப்படையில் பின்வரும் 7 வகைகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

#### அ. தட்டை எபிதீலியம்

இது ஒரு வரிசையில் அமைந்த தட்டையான செல்களின் தொகுப்பாகும். இச்செல்களின் மத்தியில் தட்டு வடிவமான உட்கரு காணப்படும். இந்த திசுக்கள் கன்னத்தின் உட்புறமும், உடலுக்குள் உள்ள உறுப்புகளின் படலத்திலும் காணப்படும்.



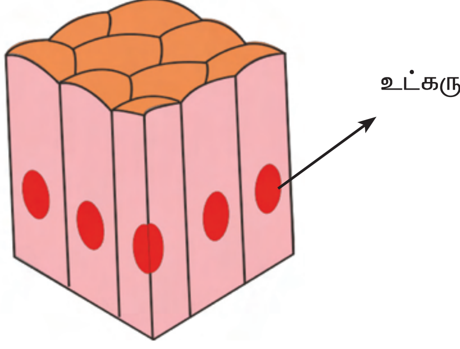

தட்டை எபித்திலிய திசு

**பணி**

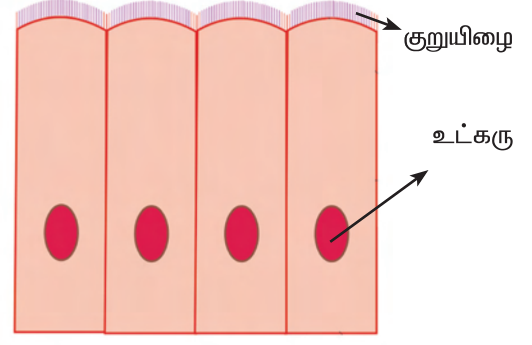
பாதுகாத்தல் மற்றும் நுரையீரலில் உள்ள காற்று நுண்ணறைகளில் வாயுக்களின் பரிமாற்றத்திற்கு உதவுகிறது.

#### ஆ. தூண் எபிதீலியம்

இத்திசுவில் உள்ள செல்கள் உயரமானதும் உருளை வடிவம் கொண்டவை. இத்திசு செல்களின் அடியில் முட்டை வடிவ உட்கரு உள்ளது. சிறுகுடலின் உட்புற



தூண் எபிதீலியம்



குறுயிழை எபிதீலியம்

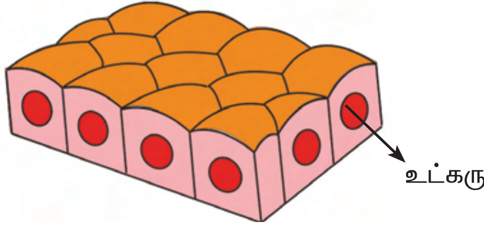
சுவரில் காணப்படும் திசு இதற்கு எடுத்துக் காட்டாகும்.

**பணி**

வயிற்றின் சுவற்றில் நொதிகளைச் சுரக்கவும், சிறுகுடலில் செரிக்கப்பட்ட உணவினை உறிஞ்சவும் பயன்படுகிறது.

### இ. கனசதுர எபிதீலியம்

இத்திசுவின் செல்கள் கனசதுரவடி



கனசதுர எபிதீலியம்

வமானவை. இது குடல் மற்றும் நாளமில்லா சுரப்பிகளின் சுவர்களில் காணப்படும் திசு இதற்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

**பணி**

சுரத்தல் மற்றும் சிறுநீரகக் குழாய்களின் மறு உறிஞ்சுதல் மூலம் நீரை உறிஞ்சவும் பயன்படுகின்றன.

### ஈ. குறுயிழை எபிதீலியம்

இது அமைப்பில் தூண் எபிதீலிய செல்கள் போன்று காணப்படும். ஆனால் இதில் உள்ள செல்களின் விளிம்பில் சிறிய புரோட்டோ பிளாச நீட்சிகளான குறுயிழைகள் காணப்படும். இது காற்றுக்குழல் அல்லது ட்ரக்கியாவின் உட்புறம் இத்திசுக்கள் உள்ளன.

**பணி**

சிலியாக்கள் அசைவதன் மூலம் மாசுத் துகள்கள் நீக்கப்படுகின்றன.

### உ. உணர்வு எபிதீலியம்

இத்திசுவில் உள்ள செல்கள் தொடு உணர்வுக்குத் துலங்கும் வண்ணம் மாறுபாடு அடைந்துள்ளன. இது நாசிக் குழலின் உட்சுவரில் உள்ள நுகரும் எபிதீலியல் செல்களில் காணப்படுகிறது.

## 2. கடத்தும் திசு

இது ஒரு திரவத் திசுவாகும். உணவுப் பொருள், சுவாச வாயுக்கள், கழிவுப்பொருட்கள் போன்றவற்றைக் கடத்துவதற்கு ஏற்ற தகவமைப்பினைப் பெற்றுள்ளது. இதில் 55% பிளாஸ்மா, 45% இரத்த செல்களும் உள்ளன. இரத்த செல்கள் மூன்று வகைப்படும்.

அவைகள்

1 இரத்தச் சிவப்பு அணுக்கள் (எரித்ரோசைட்)

2 இரத்த வெள்ளை அணுக்கள் (லீயூகோசைட்டுகள்)

3 இரத்தத் தட்டுகள் (த்ரோம்போசைட்டுகள்)



உயிரியல்

i) **இரத்தச் சிவப்பு அணுக்கள் (எரித்ரோசைட்):** இது இரத்தத்தில் பெருமளவில் காணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு இரத்தச் சிவப்பு அணுக்கள் வட்ட வடிவமாகவும் இருபுறம் குழிந்தும் காணப்படுகிறது. இதற்கு உட்கரு இல்லை. இது ஹீமோகுளோபின் என்ற சுவாச நிறமியைப் பெற்றுள்ளது. இது எலும்பு மஜ்ஜையில் உருவாகிறது. இதன் ஆயுட்காலம் 100 முதல் 120 நாட்களாகும். இது நுரையீரலில் இருந்து ஆக்ஸிஜனை உடலில் எல்லா பாகங்களுக்கும் எடுத்துச்செல்கிறது.

ii) **இரத்த வெள்ளை அணுக்கள் (லீயூக்கோசைட்) :** இது நிறமிகளற்றதும் ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்டதுமான உட்கருவைக் கொண்டது. இது எலும்பு மஜ்ஜையிலும், நிணநீர்ச் சுரப்பிகளிலும் உருவாகிறது. இதன் ஆயுட்காலம் இரண்டு அல்லது மூன்று வாரமாகும்.

இவை உடலுக்கு நோய் எதிர்ப்புத் தன்மையைத் தருகிறது. மேலும் இது உடலின் காவல் படையாக இருந்து உடலுக்கு உள்ளே வரும் நோய் உண்டாக்கும். நோய்க் கிருமிகளை அழித்து உடலை நோய் களிலிருந்து காக்கிறது.

iii) **இரத்தத் தட்டுகள் :** இவை இரத்தச் செல்களில் மிகச் சிறியவை. நம் உடலில் காயங்கள் ஏற்படும்போது இரத்தம் உறைதலுக்கு உதவுகிறது.

### 3. இணைப்பு திசு

இத்திசுக்களில் உள்ள செல்கள் ஒழுங்கற்ற நிலையிலும், இடைவெளியுடனும், மேட்ரிக்ஸ் என்ற இடையீட்டுப் பொருட்களையும் கொண்டுள்ளது. இந்த மேட்ரிக்ஸ் நெகிழ்வு தன்மைக் கொண்ட கூழ்மத்திரவம் ஆகும். இது கடினத் தன்மையைப் பெற்றுள்ளது. இது இரண்டு வகைப்படும். அவை

அ). கொழுப்புத் திசு  ஆ). தாங்கு திசு

> **செயல் 6.3**
>
> வேறுபட்ட எபிதீலியத் திசுவின் கண்ணாடி நழுவத்தினை நுண்ணோக்கியில் ஆராய்ந்து அதனுடைய முக்கியப் பண்புகளை அடையாளம் காணவும்.

**அ. கொழுப்புத் திசு :** இது கொழுப்பைச் சேமிப்பதற்கு தகுந்த மாறுபாடு கொண்டுள்ளது. இவற்றில் செல்லிடைப் பொருட்கள் இல்லை. இவை தோலுக்கு அடியிலும், உள்ளுறுப்புகளுக்கு இடையிலும் காணப்படும்.

**ஆ. தாங்கு திசு :** உடல் முழுவதையும் தாங்குவதற்குப் பயன்படுகிறது. இத்திசு மூன்று வகைப்படும். அவை

1 குறுத்தெலும்பு திசு

2 எலும்பு திசு

3 வலை இணைமத் திசு

i) **குறுத்தெலும்பு திசு :** இத்திசுவில் உள்ள செல்கள் அகலமான இடைவெளி கொண்டவை. மேலும் இதில் திட இடையீட்டுப் பொருட்கள் உள்ளன. இதில் புரதம், சர்க்கரை உள்ளது. இத்திசு மிருதுவானது, இது மூட்டுக்கள், காதுமடல், மூக்கு, மூச்சுக்குழல் மற்றும் குரல் வளை ஆகியவற்றில் காணப்படுகிறது.

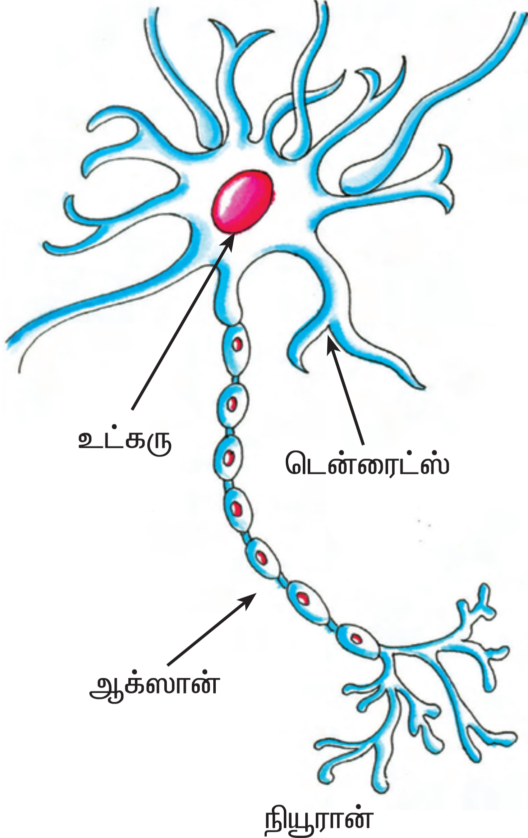
ii) **எலும்பு திசு :** இது நம் உடலைத் தாங்கி உருவத்தைக் கொடுக்கக் கூடிய திசு ஆகும். இது கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் கூட்டுப்பொருட்களால் ஆனது. ஒரு எலும்பு மற்ற எலும்புகளுடன் தசை நாண்களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. தசைநாண்கள் மீள்தன்மையுடைய மற்றும் குறைந்த அளவு இடையீட்டுப் பொருட்களைக் கொண்டவையாகும்.



iii) வலை இணைமத் திசு : இது தளர்ச்சியான இணைப்பு திசுவாகும். இது தோலுக்கும், தசைகளுக்கும் இடையிலும், இரத்தக் குழாய்களிலும், நரம்புகள் மற்றும் எலும்பு மஜ்ஜைகளிலும் சுற்றிக் காணப்படும். இது உறுப்புகளின் உள் அமைப்பைத் தாங்கவும், சிதைந்த திசுக்களைப் பழுது பார்க்கவும் பயன்படுகிறது.

### 4. நரம்பு திசுக்கள்

நரம்பு திசுவானது நரம்பு செல் எனப்படும் நியூரான்கள் மற்றும் நரம்புநார்களால் ஆனது. தொடு உணர்வு திறன், கடத்தும் திறன் பெற்றுள்ளதால் இத்திசு பிற திசுக்களில் இருந்து முற்றிலும் வேறுபட்டது. மூளை, தண்டுவடம், நரம்புகள் அனைத்தும் நரம்பு திசுக்களால் ஆனது.

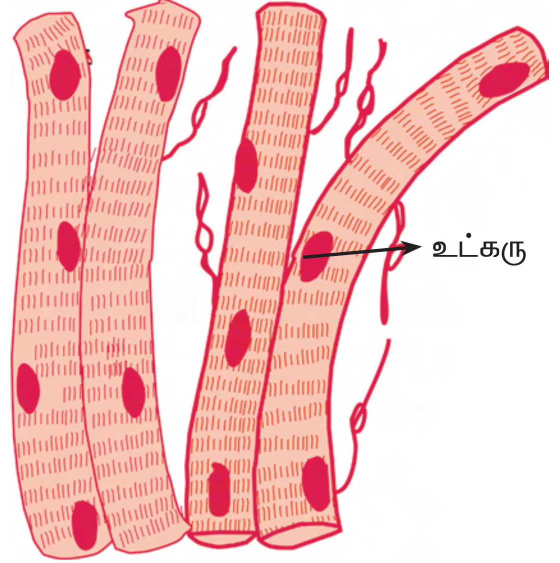


நியூரான்

நரம்பு செல்கள்: இது நரம்பு மண்டலத்தின் அடிப்படை அலகாகும். இதன் நரம்பு மண்டலத்தின் வெவ்வேறு பகுதிகளுக்கு ஏற்ப இதன் வடிவம் மாறுபடும். இது முட்டை வடிவமாகவோ, வட்ட வடிவமாகவோ காணப்படும். இதன் செல் உடலானது சைட்டான் எனப்படும். சைட்டானில் உள்ள புரோட்டோ பிளாசத்தில் நீஸ்ஸேல் எனப்படும் கருமை யான துகள்களைக் கொண்டுள்ளது. சைட்டான் பல கிளைகளான டென்டரான் களைக் கொண்டுள்ளது. இது மேலும் கிளைத்து டென்ரைட்டுகளை உருவாக்கும். மேலும் சைட்டானிலிருந்து ஆக்ஸான் என்ற வால் போன்ற பகுதி உள்ளது.

### 5. தசை திசுக்கள்

தசை திசுக்கள் நீண்ட செல்களால் ஆனவை. எனவே, இதனை தசை நார்கள் என்கிறோம். இவை நம்முடைய உடல் இயக்கத்திற்குப் பயன்படுகிறது. இவை சுருங்கும் புரதத்தால் ஆனவை. தசை திசுக்கள் மூன்று வகைப்படும்.

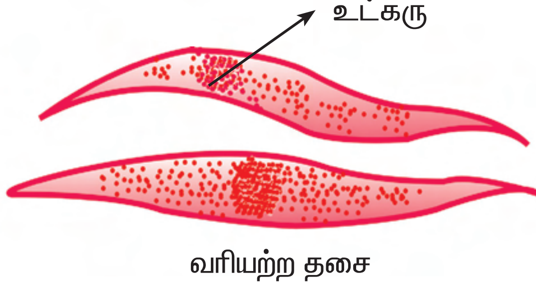


வரித்தசை

அ) வரித்தசைகள் : இவை எலும்புகளுடன் இணைந்திருப்பதால் இவை எலும்புத் தசைகள் எனப்படும். ஒவ்வொரு தசை இழைகளும் நீண்ட பக்கத்திற்கு இணையான, உருளை வடிவமானவை. இவற்றில் குறுக்கு வரிகள் காணப்படுவதால் இவை வரித்தசைகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றின்

செல்சுவரின் ஓரத்தில் எண்ணற்ற உட்கருக்கள் உள்ளன. இவை சார்கோலமா என்னும் படலத்தால் சூழப்பட்டுள்ளன. இவை நம் இச்சைக்கு ஏற்ப செயல்படுவதால் இதற்கு இயக்கு தசை என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது.

ஆ) வரியற்ற தசைகள்

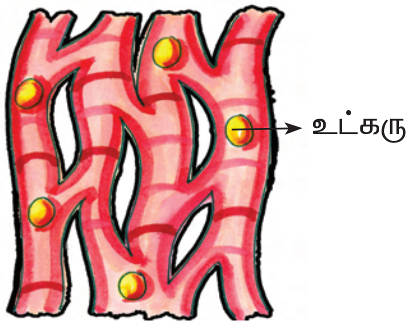



வரியற்ற தசை

இத்திசுக்களின் செல்கள் இணைந்து தசை தகடுபோன்று காணப்படும். இதில் வரிகள் இல்லை. எனவே இதற்கு வரியற்ற தசைகள் எனப்படும். இது உணவுக்குழல், சிறுநீரகப்பை மற்றும் பிற உள்ளுறுப்புகளின் சுவர்களில் காணப்படும். இவை நம் இச்சைக்கு ஏற்ப செயல்படாதவை. எனவே இவை இயங்கு தசைகள் எனப்படும்.

இ) இதய தசைகள்: அமைப்பில் இவை வரித்தசை நார்களையும், வரியற்ற தசை நார்களையும் ஒத்துள்ளன. இவை இதயத்தில் மட்டுமே காணப்படும்.

இதய தசைநார்கள் பல உட்கருக் களைக் கொண்டவை. உட்கருக்கள் செல்லின் மையத்தில் காணப்படுகின்றன.




இதய தசை

கருமை மற்றும் வெளிறிய கலந்த வரிகளைக் கொண்டவை. இத்தசைகள் நம் வாழ்நாள் முழுவதும் சுருங்கி விரிகின்றன. இந்த இயங்கு தசைகள் இதய தசைகள் எனப்படும்.

## 6.3.2. உறுப்புகள்

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட திசுக்கள் ஒன்று சேர்ந்து ஓர் உறுப்பை உருவாக்குகின்றன. இவைகள் ஒரு குறிப்பிட்ட வேலையை மட்டுமே செய்கின்றன. எ.கா. கண் எனும் உறுப்பு எபிதீலிய திசு, இணைப்பு திசு, நரம்பு திசு மற்றும் தசை திசு ஆகிய திசுக்களால் ஆனது. மேலும் சில எ.கா. காது, நுரையீரல்.

இப்போது பார்வை உறுப்பான கண்ணைப் பற்றி விரிவாகக் காண்போம்.

### கண்கள் (ஒளி உணர்வி)

கண் நமது உடலின் முக்கியப் புலனுறுப்பு ஆகும். இரு கண்களும் மண்டையோட்டின் கண் குழிகளில் அமைந்துள்ளன.

கண்கோளம் மூன்று அடுக்குகளால் ஆனது.

1. வெளி அடுக்கு–விழிவெண் படலம் (ஸ்கிளிரா)
2. நடு அடுக்கு–விழியடிக்கரும்படலம்
3. உள் அடுக்கு–விழித்திரை (ரெட்டினா)

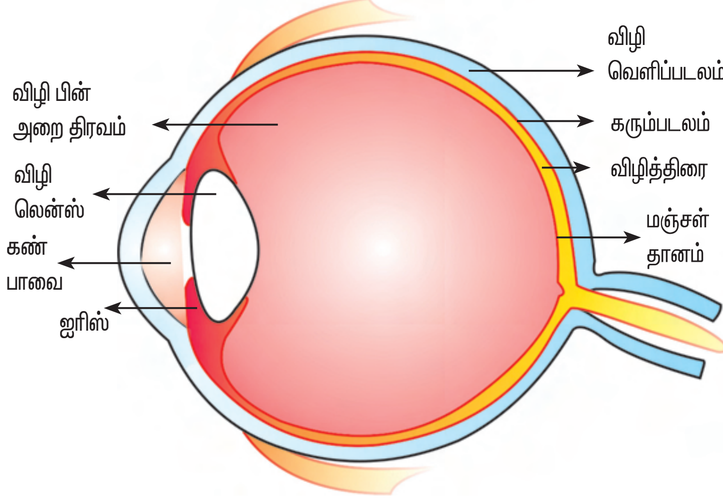
### 1. வெளிஅடுக்கு (ஸ்கிளிரா)

புறத்தே உள்ள விழிவெளிப்படலமானது கண்ணின் முன்பகுதியைத் தவிர மற்ற பகுதிகளில் வெண்மை நிறமாகக் காணப்படுகிறது. இப்படலம் விழியின் முன் பகுதியில் ஒளியை ஊடுருவக் கூடிய விழிவெண்படலமாக மாறி காணப்படுகிறது.

### 2. நடு அடுக்கு–விழியடிக் கரும்படலம்

இதில் உள்ள இரத்தக் குழாய்களில் உள்ள இரத்தமானது செறிவுமிக்க அடர்ந்த நிறமிகளைக் கொண்டது. விழியடிக்

கரும்படலமானது விழியின் முன் பகுதியில் சிலியரி உறுப்பினையும், ஐரிஸ் எனும் ஒளிக் குறுக்கு அமைப்பினையும் விழிலென்ஸ்




கண்ணின் குறுக்கு வெட்டு தோற்றம்

செய்யும் உருவாக்குகிறது. ஐரிஸ்க்கு நடுவில் கண்பாவை என்ற துவாரம் உள்ளது.

### 3. உள் அடுக்கு – விழித்திரை



உள் அடுக்கில் விழித்திரை உள்ளது. விழித்திரையானது கண்ணின் உணர்வுள்ள பகுதியாகும். இதில் உருளை மற்றும் கூம்பு வடிவில் ஒளி ஏற்புடைய இரு வகை செல்கள் உள்ளன. உருளை செல்கள் பல வித ஒளிகளைப் பார்க்க பயன்படுகிறது. ஆனால் இவைகள் நிறத்தினை உணர்வதில்லை. கூம்பு செல்கள் பல நிறங்களைப் பார்க்க உதவுகின்றன. விழித்திரையில் உள்ள ஃபோபியா அல்லது மஞ்சள் தானம் பகுதியில் கூம்பு செல்கள் அதிகமாக உள்ளன. இப்பகுதி கூர்ந்து பார்க்கப் பயன்படுகிறது. எ.கா. படிக்கும்போதும், ஊசியில் நூல் கோர்க்கும்போதும். விழிவில்லை (விழி லென்ஸ்) ஆனது விழியின் முன்பகுதியில் உள்ளது. இது ஒளி ஊடுருவக்கூடிய இருபுறம் குவிந்தும் மீள்தன்மையுடையதாகும். விழி வில்லை சிலியரித்தசைகளுடன் தசை நார்களால் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. விழி வெண்படலத்திற்கும் விழிலென்சுக்கும் இடையே உள்ள திரவத்திற்கு விழிமுன் அறை திரவம் என்று பெயர். இது தெளிவான நீர்த்த திரவமாகும். விழித்திரைக்கும் விழிலென்சுக்கும் இடையே உள்ள திரவத்திற்கு விழி பின் அறை திரவம் என்று பெயர். இது அடர்த்தியான திரவமாகும். இத்திரவம் விழியில் பிம்பம் அமைப்பதிலும், கோள வடிவத்தைக் கண் தொடர்ந்து வைத்துக் கொள்ளவதிலும் உதவுகிறது.

## 6.3.3. உறுப்பு மண்டலம்

உடலின் பல்வேறு உறுப்புகள் ஒன்றாகச் சேர்ந்து பொதுவான ஒரு வேலையை மட்டுமே செய்கின்றன. இதுவே உறுப்பு மண்டலம் எனப்படும். இனி சிறுநீரக மண்டலத்தின் செயல்பாடுகளைப் பற்றி விரிவாகக் காண்போம்.

### கழிவுநீக்க மண்டலம்

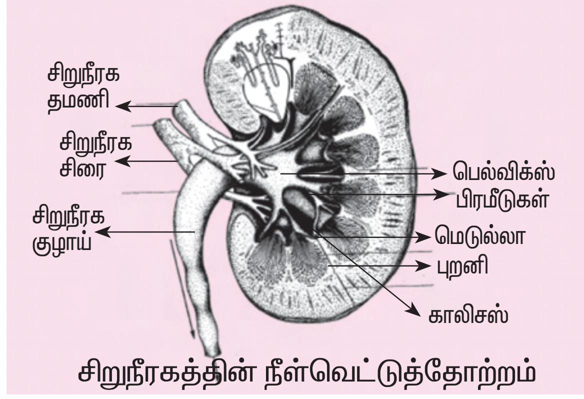
வளர்சிதை மாற்றத்தினால் உருவாகும் கழிவுப்பொருட்களை இரத்தத்திலிருந்து பிரித்து வெளியேற்றும் வேலையை இம்மண்டலம் செய்கிறது. உடலில் இருந்து நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றுவது இதன் முக்கியப் பணியாகும். பாலூட்டிகளின் கழிவு நீக்க மண்டலத்தில் ஓர் இணை சிறுநீரகங்கள், சிறுநீரகக் குழாய்கள் மற்றும் சிறுநீரகப் பை உள்ளன.

### சிறுநீரகம்

உடலின் முதுகுபுறத்தில் முதுகெலும் பிற்கு அருகில் வயிற்றுக்குப் பின்பகுதியில் பக்கத்துக்கு ஒன்றாக இரு சிறுநீரகங்கள் காணப்படுகின்றன. உடலின் வலப்பக்கம் கல்லீரல் இருப்பதால் வலப்பக்கச் சிறுநீரகம் சற்று கீழிறங்கிக் காணப்படும். சிறுநீரகம்

உயிரியல்

வெளிப்புறம் குவிந்தும், உட்புறம் குழிந்தும் காணப்படும். குழிந்து காணப்படும் உட்பகுதிக்கு ஹைலெஸ் எனப்படும்.

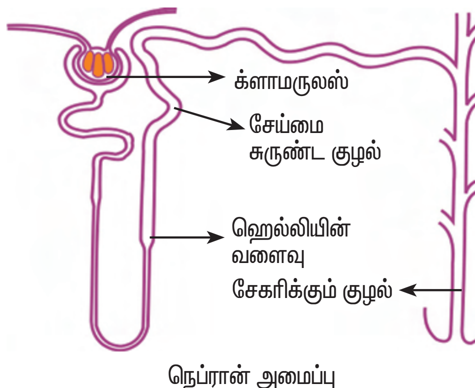


சிறுநீரகத்தின் நீள்வெட்டுத்தோற்றம்

சிறுநீரகத்தின்நீள்வெட்டுத்தோற்றத்தில் கருஞ்சிவப்பு நிறம் கொண்ட வெளிப் பகுதி கார்டெக்ஸ் ஆகும். வெளிரிய உட்பகுதி மெடுல்லா எனப்படும். மெடுல்லாவில் நீண்ட கூம்பு வடிவ பிரமிடுகள் போன்ற அமைப்புகள் காணப்படும். இரு பிரமிடுகளுக்கு இடையிலுள்ள பகுதி பெல்விக்ஸ் எனப்படும். பெல்விக்ஸிக்கு இடையில் காணப்படும் கிண்ணம் போன்ற இடைவெளிக்கு காலிசஸ் எனப்படும்.

### நெப்ரான்கள்

சிறுநீரகத்தின் கார்டெக்ஸ் மற்றும் மெடுல்லா பகுதியில் பல்லாயிரக்கணக்கில் சிறுநீரக நுண்குழல்களால் ஆன நெப்ரான் கள் காணப்படுகின்றன. இது சிறுநீரகத்தில் அடிப்படை அலகாகும்.



நெப்ரான் அமைப்பு

### சிறுநீரகத்தின் வேலைகள்

- சிறுநீரகம் ஒரு கழிவு உறுப்பு மட்டுமின்றி இரத்தத்தின் நடு நிலைத்தன்மையைப் பராமரிக்கிறது.
- இரத்தத்தின் $p^H$ அளவை நிலை நிறுத்துகிறது.
- உடலில் சேருகின்ற அதிகப்படியான நீரை வெளியேற்றி ஒழுங்குப் படுத்துகிறது.

## 6.4. உடலின் சமநிலை காத்தல்

உடலின் சமநிலைபடுத்தல் என்பது உடலின் உட் சூழ்நிலையை மாறாமல் வைத்திருப்பதாகும். இது குறித்து 1957-ம் ஆண்டு பிரான்ஸ் நாட்டின் உளவியல் அறிஞர் கிளாட்பெர்னார்ட் என்பவரால்முதன்முதலில் கருத்துக் கூறப்பட்டது. அனைத்து பாலூட்டிகளிலும் உடலின் வெப்பநிலையை, வெளிச் சூழ்நிலைக்கேற்ப மாறாமல் வைத்திருக்க பல செயல்பாடுகளை கொண்டுள்ளன. பழக்க வழக்கம் மற்றும் உடற்செயல் போன்ற இரு செயல் முறைகளில் உடலின் வெப்பநிலை மாறாமல் பார்த்துக் கொள்கின்றன.

### எடுத்துக்காட்டு

நம் இரத்தத்தில் (சர்க்கரை) குளுக்கோஸ் அளவை கட்டுப்படுத்துதல் உடல் சமநிலை காத்தலுக்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும். இச்செயலுக்கு ஏறக்குறைய 6 ஹார்மோன்கள் சுரக்கப்பட்டு பயன்படுகின்றன. இரத்தத்தில் குளுக்கோஸ் சர்க்கரையின் அளவு அதிகமாகும்போது இன்சுலின் என்ற ஹார்மோன் சுரத்தல் தூண்டப்பட்டு இரத்தத்தில் குளுக்கோஸ் அளவு குறைக்கப்படுகிறது. இதுபோல இரத்தத்தில் குளுக்கோஸ் அளவு குறையும்போது குளுக்கான் என்ற ஹார்மோன் சுரத்தல் தூண்டப்பட்டு சேமிப்பில் உள்ள கிளைக்கோஜன் குளுக்கோஸாக மாற்றப்பட்டு இரத்தத்தில் குளுக்கோஸின் அளவு சமநிலையாகிறது.

## 6.5. செல் சுவாசம்

சுவாசித்தல் என்பது கரிம மூலக் கூறுகளை ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்து வேதி ஆற்றலைப் பெறுதலாகும். இந்த ஆற்றலானது உயிர் செல்களில் ATP (அடினோசைன் – ட்ரைபாஸ்பேட்டாக)யை உருவாக்குகிறது.

செல்லில் நடைபெறக்கூடிய இந்த உயிர் வேதியியல் நிகழ்ச்சி செல் சுவாசம் எனப்படும். இது இரண்டு வகைப்படும். அவை ஆக்ஸிஜனைப் பயன்படுத்தி நடைபெறும் சுவாசத்திற்கு காற்று சுவாசம் (aerobic respiration) என்றும், ஆக்ஸிஜன் இல்லாத நிலையில் நடைபெறும் சுவாசத்திற்கு காற்றில்லா சுவாசம் (anaerobic respiration) எனப்படும்.

### காற்று சுவாசம்

இதில் ஆக்ஸிஜன் பயன்படுத்தப்பட்டு கரிம மூலப்பொருட்கள் சிதைக்கப்பட்ட கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடும் மற்றும் நீரும் கிடைக்கின்றன.

### காற்றில்லா சுவாசம் அல்லது நொதித்தல்

இங்கு சுவாசித்தலில் ஆக்ஸிஜன் பயன் படுத்தப்படுவதில்லை. எனவே இதற்கு காற்றில்லா சுவாசம் எனப்படும். மேலும் இது நொதித்தல் என்றும் அழைக்கப்படும்.

பல்வேறுபட்ட நுண்ணியிரிகள் இந்த சுவாசத்தைப் பயன்படுத்துகின்றன. பல விதமான நுண்ணுயிரிகள் காற்றில்லா சுவாச முறையைப் பயன்படுத்தி ஏ.டீ.பி. மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகின்றன. எ.கா. பாக்டீரியா, ஈஸ்டு.

## 6.6. வளர்ச்சிதை மாற்றம்

கிரேக்க மொழியில் மெட்டபால் என்றால் மாற்றம் என்று பொருள். உயிரினங்களின் உடலில் நடைபெறும் ஆற்றல் வெளியீடு, ஆற்றலைப் பயன்படுத்துதல், ஆற்றல் பறிமாற்றம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய உயிர் வேதியியல் நிகழ்ச்சிக்கு வளர்ச் சிதை மாற்றம் என்று பெயர். வளர்ச்சிதை மாற்றமானது இரண்டு நிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

### 1. வளர்ச்சி மாற்றம்

செரிக்கப்பட்ட உணவின் மூலம் பெறப்படும் எளிய பொருட்களில் இருந்து செல்கள் செல்லூட்டப் பொருட்களை உருவாக்கிக்கொள்ளும்போது நடைபெறும் செயல்களின் தொகுப்பு வளர்ச்சி மாற்றம் எனப்படும். இச்செயல் நடைபெறும்போது ஆற்றல் வெளிப்படுவதில்லை.

எ.கா.

குளுக்கோஸ் → கிளைகோஜன் மற்றும் சர்க்கரை

அமினோ அமிலம் → நொதிகள், ஹார்மோன்கள், மற்றும் புரதங்கள்

கொழுப்பு அமிலம் → கொலஸ்ட்ரால் மற்றும் ஸ்டீராய்டுகள்

### 2. சிதை மாற்றம்

உணவின் மூலம் பெறப்படும் எளிய கரிமப் பொருட்கள் சிதைக்கப்பட்டு செல்களின் உடல் செயலியல் செயலுக்குத் தேவையான ஆற்றலை அளிப்பதற்கு நடைபெறும் செயல்களின் தொகுப்பிற்கு சிதை மாற்றம் எனப்படும்.

எ.கா.

குளுக்கோஸ் → கார்பன்–டை– ஆக்ஸைடு, நீர் மற்றும் வெப்ப ஆற்றல்

புரதங்கள் → அமினோ அமிலம்

கொழுப்பு→கிளிசரால்,கொழுப்பு அமிலம்

இவ்வாறு வளர்ச்சி மாற்றமும் சிதை மாற்றமும் மாறி மாறி நடைபெறும்பொழுது தான் உடற்செயலியல் சமநிலையைப் பெறுகிறது.

இவ்வளர்சிதை மாற்றமானது இயக்கம், வளர்ச்சி, திசு மாற்றங்கள், பழுது பார்த்தல் மற்றும் அயனிகளின் சமநிலையைப் பராமரித்தல் ஆகியவற்றிற்கு முக்கிய காரணமாக அமைகின்றது.

வளர்ச்சிதை மாற்ற நிகழ்வானது உயிரினங்களின் பல்வேறு உறுப்புகளில் நடைபெறுகிறது.

## 6.7. செயல்பாடுகளுக்கு ஏற்ற உயிரினங்களின் உடலமைப்பு மற்றும் எடுத்துக்காட்டு

நம்முடைய உடலானது செயல்பாடு களுக்கு ஏற்ப பொருத்தமான அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது.

நம்முடைய கால்கள் ஆரம்ப நிலையில் ஏறுவது போன்ற அமைப்பினைப் பெற்றிருந்தது. ஆனால் மறு தகவமைவின் மூலம் இரு கால்களால் நடக்கவும், ஓடும் வகையிலும் அமைந்துள்ளன. இது போல ஒரு செல் உயிரிகள் முதல் பல செல் உயிரினங்கள் வரை அவற்றின் செயல்பாடுகள் மற்றும் இடம்பெயர்தலுக்கு ஏற்ற வகையில் மிகச் சரியாக வடிவமைக் கப்பட்டுள்ளன.

சில விலங்குகளில் இடம்பெயர்தல் மிக அழகாக உள்ளது. எடுத்துக்காட்டாக இலையின் அடிப்பக்கத்தில் செல்லும் பூச்சியின் இடம் பெயர்தலையும், பறக்கும் கழுகு, ஓடும் சிறுத்தை இவைகளின் இடப்பெயர்ச்சியும் நம் விழிகளுக்கு விருந்தாக உள்ளது.

மேலும் இதைப்பற்றி விரிவாக அறிந்துக் கொள்வோம்.



பறக்கும் கழுகு

### உடல் வடிவ விளம்பு

இது உடல் அமைப்பினைச் சார்ந்தது அல்ல. பந்தயக் குதிரை இயற்கையாகவே மிக அழகாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் உடல் கதிர்போன்றும், ஓடும்போது காற்றுத் தடையை குறைக்கும் வண்ணமும் அமைந்துள்ளது.



பந்தயக் குதிரை

மீன்கள் நீந்தும் போது நீரில் குறைந்த அளவே தடையை உணரும் வகையில் உடல் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது. எனவே இது நீரில் எளிதாக நீந்துகின்றது.



ரோகு (கெண்டையில் ஒருவகை)

### விலங்குகள் எப்படிப் பறக்கின்றன ?

விமானம் வானத்தில் பறப்பதற்கும், பறவைகள், பூச்சிகள் மற்றும் விலங்குகள் பறப்பதற்கும் முற்றிலும் வேறுபாடு காணப் படுகிறது. விமானத்தில் இறக்கைகள் பொருத்தப்பட்டிருந்தாலும், காற்றை எதிர்த்து முன்னோக்கிப் பறப்பதற்கு வசதியாக அதன் இயந்திரம் மற்றும் அதனுடன் இணைந்துள்ள சுழல் விசிறி ஆகியவை இயங்குகின்றன.

விமானங்களில் இரு இயந்திரங்களும் செயலாற்றக்கூடிய செயலை விலங்குகளில் உள்ள இறக்கைகள் செய்கின்றன. இறக்கைகள் மேல் நோக்கி, கீழ் நோக்கி அசைப்பதன் மூலமாகவும் அசைக்காமல் விரித்த நிலையிலும் பறவைகள், பூச்சிகள், வௌவால் ஆகியவைகளில் பறத்தல் இயக்கமானது நடைபெறுகிறது.



வௌவால்

வௌவால்கள் மட்டுமே சிறகடித்துப் பறக்கக்கூடிய பாலூட்டி ஆகும். இவற்றின் இறக்கைகள், தசை மடிப்புகளால் ஆனவை. இவ்விறக்கை அவற்றின் கைவிரல்களில் முதல் விரலைத் தவிர மற்ற விரல்களால் தாங்கப் பெற்றுள்ளன.

பல்வேறு விதமான பறவைகளின் அலகுகள் பற்றி இனி காண்போம்.

சில பறவைகளின் அலகுகள் அவைகளின் உணவு முறைக்கு ஏற்ப அல்லது உடல் அமைப்புக்கு ஏற்றவாறு இயற்கையான அழகுடன் வடிவமைக்கப் பட்டுள்ளன.



நீண்ட அலகுநாரையானது பெரிய மீன்களைக் கூடத் தன் உணவாக பிடித்து விழுங்கும் வகையில் அலகு அமையப் பெற்றுள்ளது. இதன் அலகின் கீழ்புறம் மீள்தன்மை உடைய, பை போன்ற அமைப்பை கொண்டுள்ளது. இதன் அலகுகள் அழகாக உள்ளன.



நீண்ட அலகு நாரை

பறவைகள் தங்களின் உணவான பூச்சிகளையோ புழுக்களையோ அல்லது சாறு நிறைந்த பழங்களையோ உண்ணுவதற்கு ஏற்ற வகையில் அவற்றின் அலகுகள் அல்லது நீண்ட மூக்குகள் பெரிதும் உதவுகின்றன. அவற்றின் பெரும்பாலான பறவைகளின் அலகுகள் சிறிய கருவிகள் போன்று சரியான வடிவத்தில் அமையப்பெற்றுள்ளன.



சிட்டுக்குருவி

இதன் அலகுகள் மண் மற்றும் தரையில் சிதறிக் கிடக்கும் நெல், கேழ்வரகு போன்ற சிறிய தானியங்களை எளிதாக எடுக்கும் வகையில் சிறிதாகவும் அழகாகவும் அமைந்துள்ளன.



நாரை

நாரையானது நீரிலிருந்து அதனுடைய உணவினை பெறுகிறது. நீரில் உள்ள மீனை நீருக்கு வெளியே கொண்டு வந்து விழுங்குகிறது.

## செயல் 6.4

பாலைவனங்களில் உள்ள தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளைப் பட்டியலிடு. பின்பு அவை அந்த வாழிடத்திற்கு ஏற்ற அமைப்பினை எவ்வாறு பெற்றுள்ளன என்பதனை வேறுபடுத்தி எழுது.

# மதிப்பீடு

1. பொருத்துக

| | | | |
|---|---|---|---|
| அ. | எண்டோபிளாஸ்மிக் வலைப்பின்னல் | – | வியர்வை |
| ஆ. | சுரப்பி எபீதிலிய திசு | – | கதிர்வடிவம் |
| இ. | விழித்திரை | – | போர்டல் |
| ஈ. | சிறுநீரகம் | – | கூம்பு செல்கள் |
| உ. | மீன்கள் | – | நெப்ரான் |

2. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

அ. கிளைகள் உள்ள தசைநார்கள் ___________ (இதய/எலும்பு) தசை.

ஆ. எலும்பு மற்றும் கார்டிலேஜ் ஆகியவை ___________ (நரம்பு/இணைப்பு) திசுவாகும்

இ. குறுயிழை எபீதீலிய திசு ___________ காணப்படும் (சுவாசப்பாதை / உணவுக்குழல்)

3. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

அ. கருத்து: பிம்பமானது மஞ்சள் தானத்தில் விழுகிறது.

ஆ. காரணம்: ஒளியான விழிப்பின்அறை திரவத்தினால் ஒளி விலகல் அடைகிறது.

அ. சரி ஆ. தவறு

ஆ. சரி அ . தவறு

ஆ. என்பது அ.–ன் விளக்கம்

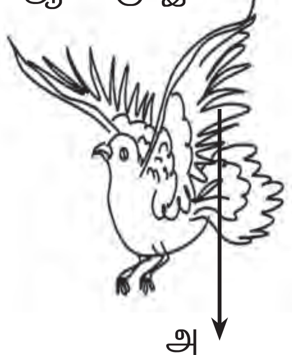
அ. என்பது ஆ.–ன் விளக்கம்

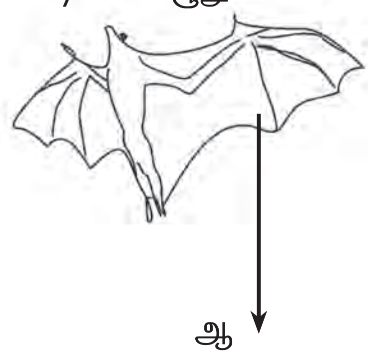
4. சரியான பணிகளை எழுதி அட்டவணையை பூர்த்தி செய்யவும்.

| திசுக்கள் | பணி |
|---|---|
| 1) தூண் எபீதிலியம் | |
| 2) சுரப்பி எபீதீலியம் | |
| 3) குறுயிழை எபீதிலியம் | |

5. அ) அ மற்றும் ஆ அடையாளம் காண்க.

ஆ) அ மற்றும் ஆ –க்கு இடையே உள்ள வேறுபாட்டினை எழுது.



6. கீழ்கண்ட அட்டவனையை உற்று நோக்கவும்.

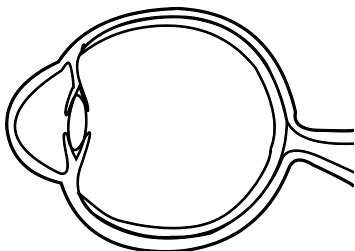
| வ.எண் | அ | ஆ | இ |
|---|---|---|---|
| 1. | கிரிஸ்டே, மேட்ரிக்ஸ், ரிபோசோம் | | |
| 2. | நரம்புத் திசு, தசை திசு , கோல்கை உறுப்பு | | |

இவ்வட்டவணையில் பிரிவு அ–வில் 3 கலைச் சொற்களில் இரண்டு ஒத்தும் மற்றொன்று தனித்தன்மைப் பெற்றும் உள்ளது. இதில் தனித்தன்மைப் பொற்றுள்ளதை பிரிவு ஆ–வில் எழுது. மற்ற ஒத்த இரண்டின் பொதுப்பண்புகளை பிரிவு இ –ல் எழுது.

7. மனித கண்னின் படம் வரைந்து, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பகுதிகளை குறிக்கவும்.

அ. ஒளி ஊடுருவக்கூடிய விழிவெண்படலம்.

ஆ. கூம்புசெல்கள் அதிகமாக உள்ள விழித்திரையின் பகுதி.



**மேலும் அறிய**

**நூல்கள்**

Biology - P.S. Verma and V.K. Agarwal - S. Chand and Company Ltd,

Cell Biology – N. Arumugam - Saras Publication

**இணையதளங்கள்**

www.users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/biology pages

www.eye designbook.com/chb/ajech6-ahtml

உயிரியல்

# 7. வனங்கள் மற்றும் வன உயிரிகளைப் பாதுகாத்தல்

## 7.1. வனங்கள் மற்றும் வனஉயிரிகளைப் பாதுகாத்தல்

வனச்சரக அலுவலர்: காலை வணக்கம் சீலன். டாப்சிலிப்பிற்கு வரவேற்கிறேன். உயிரினப்பன்மை செறிந்துள்ள இது இம்மாநிலத்திலுள்ள முக்கிய வனப் பகுதிகளில் ஒன்றாகும்.

சீலன்: நன்றி ஐயா. ஆனைமலை புலிகள் காப்பகத்தில் தங்களைச் சந்திக்கச் சொன்னார்கள்.

வனச்சரக அலுவலர்: வனங்கள் மற்றும் வன உயிரிகளைப்பற்றி சில சுவாரசியமான உண்மைகளை உங்களோடு பகிர்ந்து கொள்ளுமாறு எனக்கும் தெரிவித்திருக்கிறார்கள்.

சீலன்: வன மற்றும் வன உயிரிகளைப்பற்றி ஆர்வமான தகவல்கள் கிடைத்தால் நான் மிகவும் மகிழ்ச்சி அடைவேன்.



காடு



மான்கூட்டம்

வனச்சரக அலுவலர்: மரங்கள் உங்களுக்கு என்ன தருகின்றன ?

சீலன்: மரங்கள் பொருளாதார அடிப்படையில் மதிப்பு மிக்க பொருட்களைத் தருகின்றன. அவைகளுள் கட்டுமானத்திற்கான மரங்கள், விறகு, மூங்கில் பசைகள் மற்றும் இலைகள் போன்றவை முக்கியமானவை ஆகும்.

வனச்சரக அலுவலர்: விலங்குகள், பறவைகள், பூச்சிகள், பூஞ்சைகள் போன்ற பல உயிரிகளுக்கும் பயன்படுகின்ற மரங்கள்.

சீலன்: வனங்கள் வளத்தின் அடையாளம். என்ற சுலோகம் இருக்கிறது அய்யா.

வனச்சரக அலுவலர்: வனங்கள் நமக்குச் செல்வம் தருவதோடு நமது உடல்நலத்தையும் பேணிப் பாதுகாக்கின்றன. இமயமலை, மேற்குத்தொடர்ச்சி மலை மற்றும் கிழக்குத்தொடர்ச்சி மலை ஆகியவற்றில் ஏற்கனவே உள்ள காடுகளைப் பாதுகாத்தல், அதிக அளவு தேசியப்பூங்காக்கள் மற்றும்

மக்களுக்கு முடிந்த அளவு அதிக காலத்திற்கு இயற்கை அல்லது சூழ்நிலை நடுநிலை பாதிக்காத வண்ணம் நன்மைகளை கிடைக்கச்செய்யுமாறு வளங்களை மேலாண்மை செய்வது என்பது பாதுகாத்தலுக்கான வரையறையாகும்.



உயிரியல்

இயற்கை வாழிடத்தில் காணப்படும், வீட்டில் பழக்கப்படுத்தப்படாத மற்றும் வளர்க்கப்படாத உயிர்கள் வனஉயிர்களாகும்.

சரணாலயங்களை அமைத்தல் ஆகியவை மிகவும் முக்கியமானதாகும்.

### பாதுகாப்பிற்கான தேவை

- வனஉயிரிகள் என்பவை பேணிப் பாதுகாக்க வேண்டிய சொத்தாகும். ஏனென்றால் அவை மனமகிழ்வு, சூழ்நிலை, கல்வி, வரலாறு மற்றும் அறிவியல் அடிப்படையில் மதிப்பு மிக்கதாகும்.
- சூழ்நிலை சமநிலைக்கு வன உயிரிகள் அவசியம்.
- சுற்றுலாவிற்கு வனஉயிரிகளால் பெரிய முன்னேற்றம் ஏற்படும்.
- ஏராளமான தாவரங்கள் மருத்துவ குணங்கள் மிக்க பொருட்களை அளிக்கின்றன.
- மரபுப் பொறியியலுக்குப் பயன்படும் மரபுப் பொருளுக்கான முக்கிய ஆதாரமாக வன உயிரிகள் விளங்குகின்றன.

இந்தியா மித வெப்பநாடாக உள்ளதால், நாட்டின் பல பகுதிகளிலும் தாவரங்கள் வளர்ச்சிக்கு இவ்வெப்பம் உகந்ததாக உள்ளது. இதனடிப்படையில் காடுகளை ஐந்து பெரும் வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

பாலைவனம் (வறண்ட காடுகள்) – இராஜஸ்தான், பஞ்சாப் மற்றும் அரியானாவின் தென்பகுதிகள்.

இலையுதிர் காடுகள் – தீபகற்பப்பகுதி பசுமைமாறா காடுகள்.

வெப்பமண்டல பசுமைமாறாக் காடுகள்: மேற்குத்தொடர்ச்சி மலைகள் – இந்தியா வின் வடகிழக்கு மலைப்பகுதிகள், இமய மலை அடிவாரம்.

மலைக்காடுகள் – இமயமலை, தென்னிந்தியா

அலையிடைக்காடுகள்– கங்கா மற்றும் மகாநதி கழிமுகப்பகுதிகள்.

**கீழ்கண்ட இந்திய வரைபடத்தில் கொடுக்கப்பட்ட காடுகளைக் குறிக்கவும்**



- பாலைவனத்தாவரங்கள்
- வெப்பமண்டல இலையுதிர் காடுகள்
- வெப்பமண்டல பசுமைமாறாக் காடுகள்
- மலைக்காடுகள்
- அலையிடைக்காடுகள்.

## 7.2. காடுகள் அழிதல் மற்றும் காடுகளைப் பெருக்குதல்

சுயநலமிக்க சில சமூக விரோதிகள் இயற்கை வளத்தை சீர்குலைக்கின்றனர். இது காடுகளை அழித்தல் ஆகும்.

மழை அளவு குறைதல், தட்பவெப்பநிலை மாற்றம், மண் அரித்தல், பச்சை வீட்டு விளைவு (பூமிப்பந்து சூடாகுதல்) போன்றவைக் காடுகள் அழிவதால் நேரும் சில தீயவிளைவுகளாகும்.

புதிய மரங்கள் நடப்படுவது காடாக்கல் அல்லது காடுகள் பெருக்கம் எனப்படும். இது பொதுவாக, பாலைவனங்களிலும் திறந்தவெளிகளிலும் காற்றின் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

மக்கள் எவ்வாறு புதியமரங்கள் நடுவதில் தங்களை ஈடுபடுத்திக்கொள்கிறார்கள் ? காடாக்கல் என்பது இரண்டு வகையான திட்டங்களைக் குறிக்கோளாகக் கொண்டுள்ளது. அவை, சமுதாயக்காடுகள் வளர்ப்பு மற்றும் வேளாண்காடுகள்வளர்ப்பு ஆகியவனவாகும். 'மர நலவிரும்பிகள்' அமைப்பினை ஆங்காகே ஏற்படுத்தி அதிக அளவு மக்கள் சேர்க்கப்படலாம். அவர்கள் சாலையோரங்களில் மரக்கன்றுகளை நடுவதோடு தங்களது நண்பர்களுக்கும் மரக்கன்றுகளைச் சிறப்பு நாட்களில் பரிசாக அளிக்கலாம்.

### சமுதாயக்காடுகள்

இந்தியாவில், சமுதாயக்காடுகள் திட்டம் 1976–ஆம் ஆண்டு ஆரம்பிக்கப்பட்டது. இத்திட்டத்தின் நோக்கங்கள் இயற்கைக் காடுகளை மேம்படுத்துவது மற்றும் பயன்படுத்தப்படாத நிலங்களில் காடுகள் உருவாக்குவது ஆகும். மேலும், சாதாரண மனிதன் கூட மரங்களை நட்டு வளர்த்து அதன் மூலம் அதிகரித்துவரும் கட்டுமான மரம்விறகு மற்றும் தீவனத்தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்ய வைப்பதும் கூட அத் திட்டத்தின் நோக்கமாகும். இதன் மூலம் பாரம்பரியமிக்க காடுகளையே நம்பி அவற்றிற்குத் தொந்தரவு தரும் நிலை குறையும்.

### வேளாண்காடுகள்

விவசாயப் பயிர்களோடு இணைந்து வேளாண் நிலங்களின் எல்லைகளிலும் தனியார் நிலங்களின் ஓரங்களிலும் மரங்களை நடுவது வேளாண்காடுகள்

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

மரங்களை அழிப்பதால் கார்பன்டை ஆக்ஸைடு வாயுவின் அளவு அதிகரிக்கின்றது. இதனால் சுற்றுச் சூழல் பாதிக்கப்பட்டு பல உயிரினங்களின் வாழ்விடங்கள் அழிக்கப்படுகின்றன. மண் அரிமானம் ஏற்படுகின்றது, மழைக் காலங்கள் மாறுபடுகின்றன, புவி வெப்பமயமாக வழி வகுக்கிறது.



உயிரியல்

காடுகள் பெருக்குதல்



காடுகளை அழித்தல்



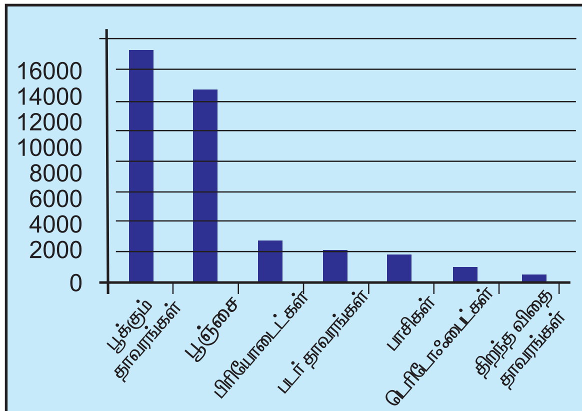


சிங்க வால் குரங்கு

திட்டம் ஆகும். வேளாண்பயிர்கள், மரங்கள் மற்றும் கால்நடைகளைப் பெருக்குவதற்கு இத்தகைய நிலங்களைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும்.

## 7.3. தாவர மற்றும் விலங்கு வகைகள்

இந்தியாவில் ஏராளமான வகையைச் சார்ந்த தாவரங்கள் உள்ளன. சுமார் 45,000 சிற்றினங்கள் உள்ளன. இவற்றில், 15,000 பூக்கும் தாவரங்கள், 1,676 பாசியினங்கள், 1,940 படர்தாவரங்கள் 12,480 பூஞ்சைகள், 64 திறந்த விதைத் தாவரங்கள், 2,843 பிரியோடைட்கள்,1,012டெரிடோஃபைட்கள் ஆகும். இந்தியாவை எட்டு தாவரப் பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.



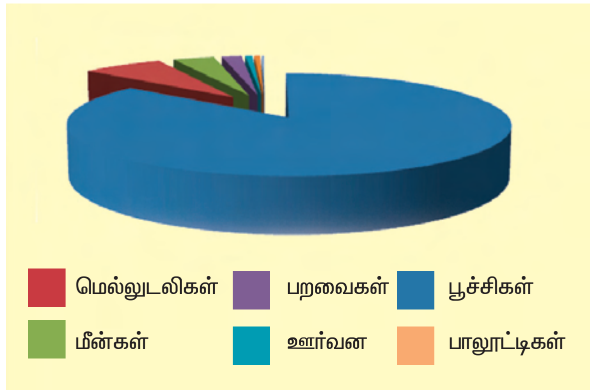

ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திலுள்ள இயற்கைத் தாவரங்கள் தாவர வகையாகும்.

மரம் சார்ந்த தொழிற்சாலைகளுக்காக (மேசை, நாற்காலிகள் தயாரித்தல், காகிதம், மரத்தகடு) வீட்டு எரிபொருளுக்காக மற்றும் விவசாயநிலங்கள், தொழிற்சாலைகளை உருவாக்குதல் போன்ற காரணங்களுக்காகக் கணக்கின்றி மரங்கள் வெட்டப்படுவது காடுகளை அழித்தலாகும். நமது நாட்டின் பல பகுதிகளிலும் இயற்கைத் தாவரங்கள் சட்டத்திற்குப் புறம்பாக அழிக்கப்படுகின்றன.

இந்தியாவில் ஏராளமான விலங்குகள் உள்ளன. அவை 8,1251 சிற்றினங்களைச் சார்ந்தவை. உலக விலங்கினங்களில் 6.67 சதவீதம் இந்தியாவில் உள்ளது. இவற்றில் 60,000வகைப் பூச்சிகள், 5,000 மெல்லுடலிகள், 372 வகை பாலூட்டிகள், 1,228 வகை பறவைகள், 446 ஊர்வன, 204வகை இருவாழ்விகள், 2,546 வகை மீன்கள் உள்ளன. இந்திய விலங்குகள் அளவீடு அமைப்பு நம்நாட்டிலுள்ள விலங்கு ஆதாரங்களை அளவிடுகிறது.

## 7.4. அச்சுறுத்தப்பட்ட நிலையிலுள்ள சிற்றினங்கள்

ஏன் விலங்குகள நிலத்தில் வாழ ஆரம்பித்தன ?




நுண்ணுயிரிகள் முதல் பெரிய உயிரிகள் (விலங்குகள், பறவைகள்) வரை விலங்கு வகைகளாகும்.

ஆரம்ப கால உயிரிகள் நீரில்தான் வாழ்ந்தன. பிறகு தாவரங்கள் நிலத்தில் வாழ ஆரம்பித்தன. இவை புதிய உணவு ஆதாரங்களாக விளங்கியதால் சில விலங்குகள் நீரை விட்டு வெளியேறின. அவை சுவாசத்திற்காக செவுள்களுக்குப் பதிலாக நுரையீரல்களை உருவாக்கிக் கொண்டன. முதலில் நிலத்திற்கு வந்தவை இருவாழ்விகள் ஆகும்.

டயனோசார்கள் எவ்வாறு மறைந்தன ?

அவை வரலாற்றுக் காலத்திற்கு முந்தையவை ஆகும். இயற்கை பேரழிவுகளால் மறைந்துவிட்டன. அவைகளின் பெயர்கள் கிரேக்க மற்றும் லத்தின் வார்த்தைகளால் உருவாக்கப்பட்டவை. டயனோசார் என்ற வார்த்தை பயங்கரமான பல்லிகள் என்ற பொருள் தருவதாகும்.

இன்று பல விலங்குச் சிற்றினங்கள் அழியும் அபாயத்தில் உள்ளன. அவற்றுள் காண்டாமிருகங்கள், திமிங்கலங்கள், ஓநாய்கள், கழுகுகள் மற்றும் மழைக் காடுகளிலுள்ள சில பறவைகள் அடங்கும். சில விலங்குகள் அவற்றின் தோல், எலும்புகள் அல்லது அவை வாழுகின்ற இடம் ஆகியவற்றை அடையும் பொருட்டு கொல்லப்படுகின்றன. பிற விலங்குகள் மனிதனால் உருவாக்கப்படும் வேதியற் பொருட்களிலுள்ள நச்சு மற்றும் இதர பொறிகளால் கொல்லப்படுகின்றன. பண்டைக்காலங்களில் அரசர்கள், பிரிட்டனின் உயர் அதிகாரிகள் ஆகியோர் பல வனவிலங்குகளை வேட்டையாடிக் கொன்றனர். இன்றும் தங்களது சுயலாபத்திற்காக சில வேட்டைக்காரர்கள் விலங்குகளை வேட்டையாடுகின்றனர். இமாச்சலபிரதேசத்தில்காணப்படும்மிகவும் அழகான பறவைகளுள் ஒன்றான மோனல் முற்றிலும் அழியும் நிலையை நெருங்கும் அளவு வேட்டையாடப்பட்டுவிட்டது. மிகக் குறைந்த எண்ணிக்கையில், முற்றிலும் அழிந்து விடும் அபாயத்தில் உள்ள சிற்றினங்கள் அச்சுறுத்தப்பட்ட நிலை யிலுள்ள சிற்றினங்கள் எனப்படுகின்றன.

இந்திய அரசாங்கத்தால் முன் மொழியப்பட்ட பல திட்டங்கள் உள்ளன. புலிகள் பாதுகாப்புத்திட்டம், யானைகள் பாதுகாப்புத்திட்டம், கிர் சிங்கத்திட்டம் மற்றும் முதலை வளர்ப்புத்திட்டம் ஆகியவை அவற்றுள் சிலவாகும்.

**புலிகள் பாதுகாப்புத் திட்டம் :** நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில் 40000 ஆக இருந்த புலிகளின் (பாந்திரா டைகரிஸ்) எண்ணிக்கை, 1972–ல் 1827ஆக குறைந்துவிட்டது. 1973–ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் 1–ந் தேதி புலி பாதுகாப்புத் திட்டம் இந்திய அரசால் ஆரம்பிக்கப்பட்டது அதன்

காடுகளை அழிப்பதாலும் மற்றும் வெவ்வேறு காரணங்களாலும் வெவ்வேறு தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கினங்கள் அழியும் நிலைக்குத் தள்ளப்பட்டுள்ளன.



உயிரியல்







விளைவாகப் புலிகளின் எண்ணிக்கை உயர்ந்தது.

**யானைகள் பாதுகாப்புத்திட்டம் :** நமது தேசப்பாரம்பரியத்தின் அடையாளமாக விளங்கும் விலங்கு. தந்தங்களின் திருட்டு மற்றும் யானைகளின் வசிப்பிடங்களை அழிக்கும் முயற்சி ஆகியவற்றால் இந்திய யானைகளின் (எலிஃபாஸ் மேக்ஸிமஸ்) எண்ணிக்கைக்கு அச்சுறுத் தல் ஏற் பட்டுள்ளது. சுற்றுச் சூழல் மற்றும் வனத்துறை அமைச்சகத்தால் குறிக் கோளுடன் கூடிய யானைகளுக்கான திட்டம் ஏற்படுத்தப்பட்டது. வசிப்பிடத் திற்காக மனிதனுக்கும் யானைக்கும் வாழிடப் போட்டியினால் ஏற்பட்ட பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காண்பதில் இந்தத்திட்டம் கவனம் செலுத்துகிறது.

**காண்டாமிருகப் பாதுகாப்புத் திட்டம் :** வேட்டையாடல் மற்றும் வெள்ளத்தினால் இந்திய காண்டாமிருகங்கள் அல்லாத ஒற்றைக் கொம்பன் (ரைனோ யூனிகோரிஸ்) எண்ணிக்கையில் குறைந்து போனது. இச்சிற்றினத்தைப் பாதுகாக்க நடுவண் அரசினால் துத்வா தேசிய பூங்காவில் புனரமைப்புத்திட்டம் நடைமுறைப்படுத்தப் பட்டுள்ளது.

**சிங்கங்கள் சரணாலயம்:** 1972–ல் குஜராத் அரசு கிர்வன விலங்குச் சரணாலயத்தில் உள்ள பெருமைவாய்ந்த சிங்க இனங்களைப் பாதுகாக்கும் பொருட்டு ஐந்தாண்டுத் திட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்தியது. இச்சரணாலயத்தின் தேசியப் பூங்கா மற்றும் வாழிட சுற்றுச்சூழல் சமநிலை உரிய முறையில் பாதுகாக்கப்பட்டதன் விளைவாகச் சிங்கங்களின் எண்ணிக்கை அதிகரித்துள்ளன.



**முதலைகள் வளர்ப்புத்திட்டம் :** அழியக் கூடிய நிலையிலிருந்த கீழ்கண்ட மூன்று வகை முதலைகளான, நன்னீர்வாழ் முதலை (குரோகோடைல்ல் பாலுஸ்ட்ரிஸ்), உவர்நீர் வாழ் முதலை (கிரிஸிடைலஸ் போரோஸஸ்) அரிய இனமான காரியல் (கிராவியாலிஸ் கேங்டிக்கஸ்) காப்பதற்காக, முதலை வளர்ப்பு மற்றும் பராமரிப்புத்திட்டம் 1975ஆம் ஆண்டு இந்திய அரசால் தொடங்கப்பட்டது.

## 7.5. சிவப்புப் புள்ளிவிவரப் புத்தகம்

சிவப்பு புள்ளி விவரப் புத்தகம் என்பது ஒரு பதிவு செய்யப்பட்டப் புத்தகமாகும். இயற்கை மற்றும் இயற்கை வளங்களைப் பாதுகாப்பதற்கான சர்வதேச கூட்டமைப் பானது (ஐயூசிஎன்) சிகப்பு புள்ளி விபரப் புத்தகத்தை பராமரித்துவருகின்றது. சிகப்பு புள்ளி விவரப்புத்தகம், அச்சுறுத்தப்பட்ட

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

என்.ஜி.சி– இது இந்திய அரசின் சுற்றுச்சூழல் மற்றும் வனங்கள் அமைச்சகத்தின் அமைப்பு. இதன் விரிவாக்கம் தேசிய பசுமைப்பயிர்கள் அமைப்பாகும்.

| | |
|---|---|
| தேசிய விலங்கு | – புலி |
| தேசியப் பூ | – தாமரை |
| தேசியப்பழம் | – மாங்கனி |
| தேசிய மரம் | – ஆலமரம் |
| தேசியப் பாரம்பரிய விலங்கு | – யானை |

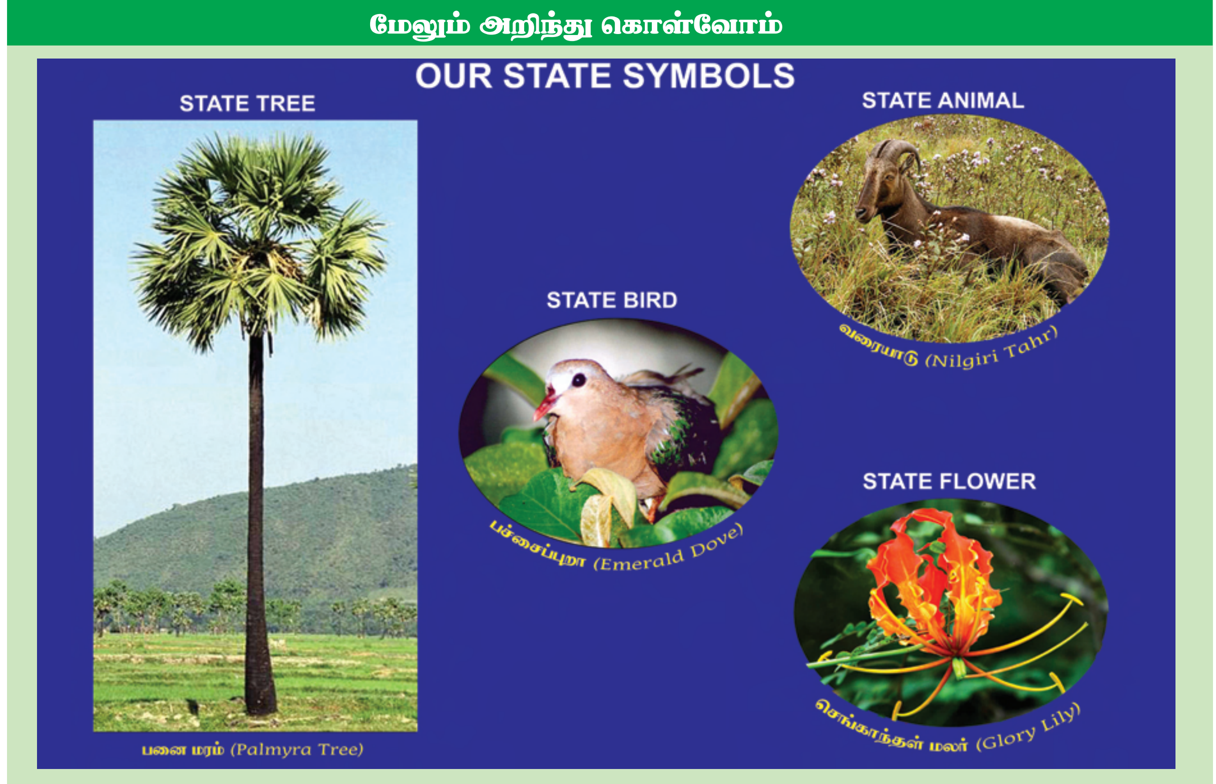
சிங்கம், புலி, சிறுத்தை, பனி சிறுத்தை மற்றும் மேகநிற சிறுத்தை இந்தியாவில் உள்ளன. சிறுத்தை 1950லிருந்து அழிந்த இனமாக உள்ளது.

புகழ்வாய்ந்த ஆலிவர் ரிட்லி ஆமையின் இனவிருத்தி இடம் ஒரிஸா கடற்கரை. அதேசமயம், பருந்து அலகு ஆமை தமிழ்நாட்டின் கடற்கரையில் இனவிருத்தி செய்கின்றது.

சிற்றினங்கள் அல்லது அழியும் நிலையின் விளிம்பில் உள்ள விலங்குகள் பற்றிய பதிவுகளைக் கொண்டிருக்கும்.

இந்தியாவில்,இந்தியஒற்றைக்கொம்பன், நீலகிரிக் குரங்கு, சிங்கவால் குரங்கு, ஆசிய சிங்கம், இந்தியப் புலி, ஓலிவ் ரிட்லி ஆமை போன்ற விலங்குகளும், மோனல், இந்திய நாரை மற்றும் காட்டுக்கோழி ஆகிய பறவைகளும் அழியும் நிலையின் விளிம்பில் உள்ளன.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**




## 7.6. வலசைப் போதல்

எல்லா விலங்குகளுக்கு வெப்பநிலை வேறுபாட்டை உள்ளூர உணர்கின்றன. மேலும், மனிதனைப்போலவே, விலங்கினங்கள் கோடைக்காலத்தைக் குளிர்ந்த இடங்களிலும் குளிர்காலத்தை வெதுவெதுப்பான இடங்களிலும் கழிக்க விளைகின்றன. எனவே, அவை தங்கள் வாழிடத்தைப் பல்வேறு பருவகாலங்களில் மாற்றிக்கொள்கின்றன.

அரிஸ்டாடில், 384–322 கிமு, விலங்குகளின் வரலாறு

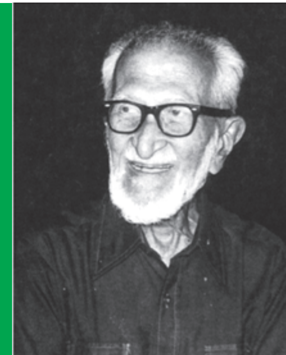
அரிஸ்டாடில் 2000ஆம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே விலங்குகளின் பருவகால இடப்பெயர்வைக் கண்டறிந்திருந்தார். குறிப்பிட்ட காலங்களில் விலங்குகள் தங்களின் வாழிடத்திலிருந்து வேறொரு வாழிடத்திற்கு ஒவ்வொரு ஆண்டும் ஒரு குறிப்பிட்ட காரணங்களுக்காக இடப் பெயர்வு செய்வது வலசைபோதல் ஆகும். வேடந்தாங்கல் பறவைகள் சரணாலயம் இந்தியாவிலுள்ள மிகவும் வண்ணமயமான இனவிருத்தி இடங்களில் ஒன்றாகும். இச்சரணாலயம், அப்பகுதி உள்ளூர் மக்களால் 250 ஆண்டுகளுக்கும் மேலாக பாதுகாக்கப்பட்டுவருகிறது.வேடந்தாங்கல் ஊசிவால் குருவி, கார்கனே, நீளசிறகு வாத்து, சாம்பல் வாத்து, சான்டுபைப்பர் பறவை மற்றும் பல வலசை போகும் பறவைகளுக்கு உறைவிடமாக உள்ளது.



வலசைப்போகும் பறவைகள்

## வலசைப்போகும் பறவைகளின் வழித்தடப் புள்ளி வங்கிகள்

ஒவ்வொரு வருடமும் பகல்பொழுது குறையும் காலங்களில் உணவு கிடைப்பதும் குறைகிறது. அப்போது பல பறவைகள் வெதுவெதுப்பான நல்ல சாதகமான தட்ப வெப்பநிலையை நோக்கி நீண்ட தூரம் பறந்து செல்ல தம்மைத் தயார்படுத்திக் கொள்கின்றன. பிறகு, ஒருநாள் ஆழமான மூதாதைப் பண்புகளின் தூண்டலால் உந்தப்பட்டு முன்பின் அறியாத இடங் களுக்கு செல்லத் துவங்குகின்றன. உதாரணமாக வடக்கு ஐரோப்பாவிலுள்ள குருவிகள், ஆப்பிரிக்காவிலுள்ள குளிர்கால இடங்களை நோக்கி 6,800 மைல்கள் (11000கிமீ) அல்லது அதிகமாக பறந்து



முனைவர் **சலீம் அலி**

(1896 – 1987)

பறவை நிபுணர் – 'பறவை மனிதன்' என்று அழைக்கப்பட்டார்.

### மேலும் அறிந்து கொள்வோம்



பாலைவன வெட்டுக் கிளிப்பூச்சிகள் பெருந்திரள் கூட்டமாக (ஒரு பெருந்திரள் கூட்டத்தில் சுமார் 50,000 மில்லியன் இருக்கும்) இடம்பெயரும்போது ஒரு நாளைக்கு 3,000 டன்கள் தாவரங்களை உண்கின்றன.

- சால்மன் மீன்கள் இனவிருத்திக்காக கடலிலிருந்து நன்னீரை நோக்கி 1,500 மைல்கள் (2,400கிமீ) வரை பயணிக்கின்றன. முற்றிலும் ஆற்றலிழந்த நிலையில் இன விருத்திக்குப்பின் பல மீன்கள் இறந்து விடுகின்றன.
- பிரேசில் ஆமைகள் இனவிருத்திக்காக எட்டுவாரங்களில்1,250மைல்கள்(2,000கிமீ) பயணிக்கின்றன.
- வட அமெரிக்காவிலுள்ள பாரன் மைதான மான்கள் 3,700 மைல்களுக்கும் (5000கிமீ) மேலாக பயணிக்கின்றன. இதுவே, பாலூட்டி களில் மிகவும் அதிக தூரம் நடைபெறும் வருடாந்திர வலசைப்போதலாகும்.



வலசைபோகும் ஆமை

செல்கின்றன. அவை குழுக்களாகச் செல்லும்போது அவற்றைக் கொன்று தின்னும் உயிரிகளிடமிருந்து பாதுகாக்கப் படுகின்றன. வலசைப்போகும் பல பறவை களுள் பூமியின் காந்த விசையில் ஏற்படும் மாற்றங்களை உணர்கின்றன. அதன் உதவியுடன் அவை தங்களது சேரு மிடத்தைக் கண்டறிகின்றன. பந்தயப் புறாக்கள் இந்த முறையில்தான் தங்களது இருப்பிடத்தை அறிகின்றன.

## 7.7. சரணாலயம் மற்றும் தேசிய பூங்காக்கள்



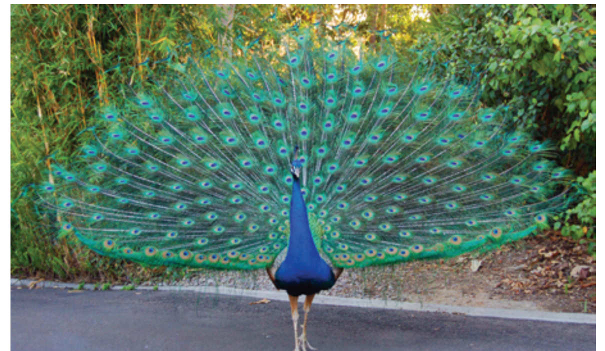
யானைகள் கூட்டமாக நம் கிராமத் திற்குள் நுழைகின்றனவே ஏன் ?

யானைகள் கூட்டமாக நம் கிராமத் திற்குள் நுழையவில்லை. மனிதர்கள்தான் அவற்றின் வாழ்விடத்தை தங்களின் உற்பத்தி மற்றும் வர்த்தகத்திற்காக மாற்றிக் கொண்டனர்.

அரசாங்கம் வன உயிரிகளைப் பாதுகாக்க தேசிய பூங்காக்கள், சரணா லயங்கள் அமைத்தல் போன்ற முயற்சிகளை எடுத்து வருகிறது.

சரணாலயம் : விலங்குகளை நல்ல முறையில் காத்து பராமரிக்கப்படும் இடம். இங்கு விலங்குகளைக் கொல்லுதல் அல்லது பிடித்தல் தடை செய்யப்பட்டுள்ளது. நமது நாட்டில் சுமார் 500 சரணாலயங்கள் உள்ளன. விலங்குகளைப் பராமரிப்பதைத் தாண்டி சரணாலயங்களின் முக்கிய நோக்கங்களில் ஒன்று மக்களுக்கு விலங்குகளைப் பற்றி அறிவுறுத்துவது ஆகும். தனிநபர்களுக்கு விலங்குகளின் முக்கியத் துவம் குறித்து அறியச் செய்தால் விலங்குகள் பாதுகாக்கப்படுவதோடு, நல்ல சூழ்நிலைச் சமநிலையும் பராமரிக்கப்படும்.

வரைமுறையற்ற பயன்பாடு மற்றும் அறியாமை காரணமாக இன்று நாம் உயிர்ப்பன்மையம் தொடர்ந்து இருப்பதற் கான சூழ்நிலைகளை விரைவாக அழித்து வருகிறோம். இந்த இழப்புகள் தற்சமயம் அபாயகரமான நிலையை அடைந்து உயிர்பன்மை இழப்பு என்ற அடிப்படையில் அணுகும் நிலையில் உள்ளன. ஒரு சிற்றினம் வாழ்வதற்குத் தேவையான வாழிடம் அழிக்கப்பட்டாலோ



மயில்

உயிரியல்

அல்லது அந்தக்குறிப்பிட்ட சிற்றினம் அழிக்கப்பட்டாலும் உயிர்ப்பன்மைய இழப்பு ஏற்படுகிறது. முதலாவது குறிப்பிட்டது பொதுவாக அதிகளவுநடக்கக்கூடியதாகும். குறிப்பிட்ட சிற்றினமானது பொருளாதார இலாபத்திற்காகப் பயன்படுத்தப்படும்போது அல்லது விளையாட்டிற்காக அல்லது உணவிற்காக வேட்டையாடப்படும்போது இரண்டாவது குறிப்பிட்டது நடக்கிறது.

உயிர்ப்பன்மை பாதுகாத்தலின் முக்கிய குறிக்கோள்கள் மற்றும் நன்மைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- உணவுச்சங்கிலியின் தொடர்ச்சியைப் பாதுகாத்தல்.
- தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் மரபுப்பன்மை பாதுகாக்கப்படுகிறது.
- பொழுது போக்கு மற்றும் சுற்றுலா போன்ற உடனடி நன்மைகளைச் சமுதாயத்திற்கு அளிக்கிறது.
- பூமியில் வாழ்க்கைக்கான ஆதார அமைப்புகளைத் தொடர்ந்து பயன் படுத்த உறுதியளிக்கின்றது.

## தமிழ்நாட்டில் அமைந்துள்ள முக்கிய சராணலயங்கள்

| வ. எண் | சரணாலயத்தின் பெயர் / இருப்பிடம் | விலங்குகள் |
|---|---|---|
| 1. | முண்டந்துறை மற்றும் களக்காடு சரணாலயம் (புலிகள் சேமகம்)/ திருநெல்வேலி மாவட்டம் | சிங்கவால் குரங்கு, புலி |
| 2. | திருவில்லிபுத்தூர் சரணாலயம் (புலிகள் ) / விருதுநகர் மாவட்டம் | காட்டு அணில், குரவை மான் |
| 3. | வேடந்தாங்கள் சரணாலயம் (பறவைகள்) / காஞ்சிபுரம் மாவட்டம் | கடற்பறவை, சாம்பல் நாரை |
| 4. | முதுமலை சரணாலயம் (புலிகள் சேமகம்) / நீலகிரி மலை | யானை, காட்டு எருமை, லங்கூர் |
| 5. | விராலிமலை சரணாலயம்(மயில்கள்)/ திருச்சி மாவட்டம் | காட்டு மயில் |
| 6. | கோடியக்கரை சரணாலயம் / நாகப்பட்டிணம் மாவட்டம் | புள்ளிமான், கரடி |

**தேசியப் பூங்காக்கள்:** இயற்கையான சுற்றுச்சூழலோடு வன உயிரிகளைப் பாதுகாக்கும் பொருட்டு அர்ப்பணம் செய்யப்பட்ட நிலப்பரப்பு தேசியப்பூங்காக்கள் எனப்படும். பல தேசிய பூங்காக்கள் ஆரம்பத்தில் வனஉயிரிச் சரணாலயமாகத்தான் இருந்தன. இந்தியாவில் சுமார் 89 தேசியப்பூங்காக்கள் உள்ளன.

## இந்தியாவில் உள்ள சில முக்கிய தேசியப் பூங்காக்கள்

| | பெயர் மற்றும் இருப்பிடம் | முக்கியச் சிற்றினங்கள் |
|---|---|---|
| 1. | பந்திப்பூர் தேசியப்பூங்கா, மைசூர், கர்நாடக மாநிலம் | யானை, சிறுத்தை, குரவை மான், புலி, மிளா மான் |
| 2. | கார்பெட் தேசியப்பூங்கா, கார்வால், உத்திரப்பிரதேச மாநிலம் | நாற்கொம்பு மான், யானை, புள்ளிமான், புலி, வெளிமான். |
| 3. | கிர் தேசியப்பூங்கா, ஜூனாகர், குஜராத் மாநிலம் | ஆசியச் சிங்கம், சிறுத்தை, காட்டுப்பன்றி, சிங்காரா |

| | | |
|---|---|---|
| 4. | காசிரங்கா தேசியப்பூங்கா, ஜோர்ஹாட், அஸ்ஸாம் மாநிலம் | யானை, ஒற்றைக் கொம்பு காண்டாமிருகம், காட்டெருமை, புலி, சிறுத்தைப்புலி |
| 5. | பெரியார் சரணாலயம், இடுக்கி, கேரள மாநிலம் | யானை, புள்ளிமான், மிளா மான், சாம்பர் மான், புலி, குரவை மான் |

## 7.8. உயிர்ப் பன்மையத்திற்கு அச்சுறுத்தல்கள்

தற்சமயம் உயிர்ப்பன்மயமானது, 10 முதல் 100 மில்லியன் சிற்றினங்கள் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. அதில் 1.4 மில்லியன் மட்டுமே பட்டியலிடப்பட்டுள்ளது. உலகத்தில் 12 பிரமாண்ட பன்மையிடங்கள் உள்ளன. இந்தியா அவற்றுள் ஒன்றாகும். உயிரிகளில் பல்வேறு வகைகள் காணப்படுவது உயிர்ப்பன்மையாகும். பூமியின் உயிர்ப் பன்மையானது கற்பனைக்கு எட்டாதது.

உயிர்ப்பன்மை இழப்பிற்கு வெள்ளம், நிலநடுக்கம், நிலச்சரிவு, சிற்றினங்களுக்கிடையே ஏற்படும் இயற்கையானப் போட்டி, மகரந்தச் சேர்க்கைக் குறைவு மற்றும் நோய்களே காரணங்களாகின்றன.

அதே சமயம் அறியாமையாலும், அதிகமான பயன்பாட்டினாலும் தேவையான உயிர்பன்மைய தொடர்ச்சியை வெகுவேகமாக ஒருநாள் இழக்க நேரிடலாம். மனிதனே உயிர்ப்பன்மை இழப்புக்கு காரணம். வீடு கட்டுதல், விவசாயம், அணைகள் மற்றும் நீர் இருப்புகள் கட்டுதல், சாலைகள், இருப்புப்பாதைகள் அமைத்தல் போன்ற வளர்ச்சிப் பணிகள் வாழிட அழிவுக்கு காரணங்களாக அமைகின்றன. ஒரு சிற்றினம் அழிந்தாலும் அது மிகப்பெரிய இழப்பாகும். ஏனென்றால் ஒவ்வொரு உயிர் வடிவமும் மீட்க முடியாத மரபு ஆதாரங்களின் சேமிப்பு இடமாகும். முற்றிலும் அழித்தல் என்பது மீளக்கொணர முடியாத நிகழ்வாகும். ஒரு சிற்றினம் முற்றிலும் அழிந்தால் அது பிற சிற்றினங்களின் தொடர் அழிவிற்கு வழிகோலும்.

பூமியிலுள்ள அனைத்து உயிர்களும் ஒன்றையொன்று சார்ந்துள்ளன. மனிதனும் இந்த சிக்கலான வலையமைப்பு உறவில் ஒரு இழையாவான்.





Lion


Tiger


Leopard


Snow Leopard


Clouded Leopard

## 7.9. பாரம்பரிய அறிவு மற்றும் உயிரிப் பன்மையில் மக்களின் ஆரம்பப் பங்கு

**புனிதச்சோலைகள் :** இவை சமுதாயத்தால் பாதுகாக்கப்பட்ட பரந்த வனப் பரப்பாகும். அதில் ஒரு கோவில் அல்லது குறிப்பிட்ட ஒரு வனத்திற்குரிய கடவுள் இருப்பதால் அந்தப் புனிதச் சோலையைப் பாதுகாப்பதுமுதன்மையானதாகும்.மொத்த சமுதாயமும் அதில் ஈடுபடுத்தப்படுகிறது. மரங்களை வணங்கும் மரபினால் பாதுகாப்பு என்பது இந்தியா முழுவதும் காணப்படுகிறது.

வணங்கப்படும் சிற்றினம் மக்கள் சார்ந்திருக்கும் வகுப்பு, பகுதி மற்றும் கிடைப்பதிலான உபயோகம் போன்றவற்றால் வேறுபடுகிறது. இந்த பாரம்பரிய வழக்கங்களால் இந்த சிற்றினங்கள் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. பழங்குடியினரால் பாரம்பரிய வழக்கங்கள் இன்னும் பின்பற்றப்படுகின்றன. அவர்கள் வனப்பொருட்களை வர்த்தகமாக்காமல் இருப்பதோடு அவற்றை நிரந்தரப் பயன்பாட்டிற்கு, குந்தகம் விளையும் வகையில் பயன்படுத்துவதில்லை.

பாரம்பரிய அறிவு சந்ததி சந்ததியாக வாய்மொழியாகக் கடத்தப்படுகிறது. இது மொத்தமாக சொந்தமாக்கப்பட்டு கதைகள், பாடல்கள், கிராமியப்பாடல்கள், பழமொழிகள், கலாச்சார மதிப்பு நம்பிக்கைகள், தாவரச்சிற்றினம் உருவாக்கம் மற்றும் விலங்கு இனவிருத்தி உள்ளிட்ட பழக்கங்கள் ஆகிய வடிவங்களை எடுக்கின்றன.

**சீலன்:** நன்றி அய்யா. நீங்கள் உண்மைகளையும் தகவல்களையும் நியாயமாகக் கூறியிருக்கின்றீர்கள். நான் ஏரானமான விவரங்களைத் தெரிந்து கொண்டேன். எனது நண்பர்களுக்கும் மற்றவர்களுக்கும் இந்த விவரங்களை எடுத்துச்சொல்வேன் என்று உறுதி கூறுகிறேன்.



புனிதச்சோலைகள்

## 7.10. மனிதன் வனஉயிரி மோதல்கள்

அதிக மக்கட்தொகை, நெரிசல், அதிக அளவு பயன்படுத்துதல் போன்ற காரணங்களால் அதிக அளவு வாழிடங்கள் அழிவதற்கு மனிதனே தனிப்பட்ட பொறுப்பாளி என்பது நன்கு அறியப்பட்ட ஒரு உண்மையாகும். மனிதனின் மக்கட்தொகை அதிகரித்துக்கொண்டே போவதால், நாம் வனப்பகுதிக்குள் பெயர்ந்து தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் வாழிடத்தை ஆக்கிரமிக்கிறோம். எனவே, விலங்குகளுக்கும் மனிதனுக்கும் மோதல்கள் எழுகின்றன. யானை, காட்டெருமை மற்றும் புலி போன்ற விலங்குகள் கூட்டமாக உணவு மற்றும் நீருக்காக விளை நிலங்களுக்குள் வந்து அவற்றை அழிக்கின்றன. ஆனால், இதற்காக விலங்குகளைக் குறைகூற முடியாது. மனிதர்களாகிய நாம்தான் அவைகளின் நிலத்தை நமது நன்மைகளுக்காக ஆக்கிரமித்திருக்கிறோம்.

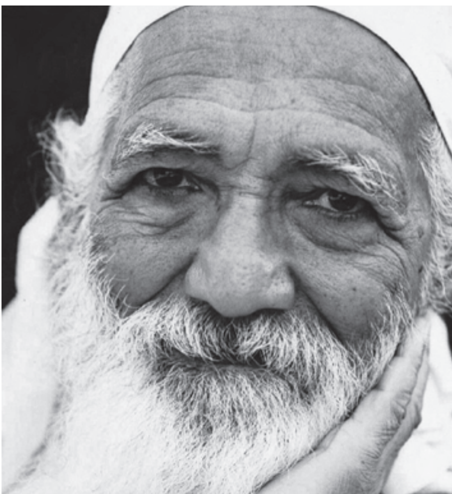
சுற்றுப்புறச் சூழலைப் பாதுகாப்பது ஒவ்வொருவரின் பொறுப்பாகும். சூழ்நிலையியலின் அடிப்படையில் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பகுதிகளைப் பாதுகாப்பது குறித்த விழிப்புணர்வுமக்களிடம் அதிகரித்துள்ளது. சுற்றுப்புறச்சூழல் பாதுகாப்பிற்காக அர்ப்பணிக்கப்பட்ட 'பசுமை அமைதி' அமைப்பு திமிங்கிலங்களை வேட்டையாடுவதைத் தடைச்செய்ய காரணமாக இருந்தது. சுந்தர்லால் பகுகுணாவினால் ஆரம்பிக்கப்பட்ட சிப்கோ இயக்கம் இமயமலையின் சில பகுதிகளில் மரங்கள் விழுவதைத் தடுத்து நிறுத்தியது.

சுற்றுப்புறச்சூழல் பாதுகாப்பில் மேற்கொள்ளப்படும் சில நடவடிக்கைகளானவை.

- சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகள் குறித்து எழுச்சி ஏற்பட்ட ஊர்வலங்கள் மற்றும் நடைப்பயணங்கள் நடத்துவது.
- பொது ஊடகங்கள் வழியாக விழிப்புணர்வைப் பரப்புவது.
- பிரச்சினைகளைச் சமாளிக்க சுற்றுச்சூழல் சட்டங்களை அறிமுகப்படுத்துவது.

எனவே, ஒவ்வொரு தனி நபரும் நமது பூமிக்கோளத்தைக் காக்க மற்றும் உயிர்ப்பன்மையைப் பாதுகாக்க நடைபெறும் பந்தயத்தில் ஒரு சிறிய ஆனால் குறிப்பிடத்தக்க முயற்சி எடுக்க முடியும்.





சுந்தர்லால் பகுகுணா



காட்டு எருமை

உயிரியல்


கரடி

**செயல் 7.1**

1. உயிர்ப்பன்மையத்திற்கு கேடு விளைவிக்கும் காரணிகளைப்பற்றி அறிந்துகொள்க. அதில் மனிதனின் பங்கு என்ன? அவற்றை எவ்வாறு களையலாம்?
2. நீங்கள் வாழுமிடத்தில் உள்ள அரியவகை தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளைப் பட்டியலிடுக. இதில் எத்தனை வகைகள் மிக அரிதானவை?

## மதிப்பீடு

### 1.சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

அ. மிகக்குறைந்த எண்ணிக்கையில், முற்றிலும் அழிந்துவிடும் அபாயத்தில் உள்ள சிற்றினங்கள்______எனப்படுகின்றன. (அச்சுறுத்தப்பட்ட இனம் / அழிந்த இனம்)

ஆ. இயற்கை வாழிடத்தில் காணப்படும், வீட்டில் பழக்கப்படுத்தப்படாத மற்றும் வளர்க்கப்படாத உயிரிகள் ____________ (வன உயிர்கள் / சாதாரண உயிர்கள்)

இ. ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திலுள்ள இயற்கைத் தாவரங்கள் _________ வகையாகும் (தாவர / காடுகள்)

ஈ. அனைத்து சிறிய நுண்ணுயிரிகள் முதல் பெரிய உயிரிகள் வரை ______ என அழைக்கப்படுகின்றது. (விலங்குகள் / ஒரு செல் உயிரிகள்)

உ. டயனோசர் என்ற வார்த்தையின் பொருள் ____________ ஆகும். (பயங்கரமான பல்லி / அரக்கத்தனமான பல்லி)

2. இந்தியாவில் சமுதாயக்காடுகள் திட்டம் 1976–ஆம் ஆண்டு ஆரம்பிக்கப்பட்டது. இத்திட்டத்தின் நோக்கங்கள் இயற்கைக்காடுகளை மேம்படுத்துவது மற்றும் பயன்படுத்தப்படாத நிலங்களில் காடுகள் உருவாக்குவது ஆகும். தரிசு நிலங்களை விளைநிலங்களாக மாற்றுவதற்கான சில வழிமுறைகளை எழுதுக.

3. வன உயிரினங்கள் சூழ்நிலையின் சமநிலைக்கும், பொழுதுபோக்கு மற்றும் சுற்றுலாத் துறையை கவர அவசியமாகிறது. இக்கூற்றை ஒட்டிய உன் கருத்துகளை எழுதுக.

4. வனவிலங்குகள் விளைநிலங்கள் மற்றும் கிராமத்திற்குள் வராமல் இருப்பதற்காக மக்கள் பல விதமான வழிமுறைகளை பயன்படுத்துகின்றனர். மின்வேலிகளைத் தங்கள் விளைநிலங்களைச் சுற்றி அமைக்கின்றனர். இது ஓர் ஆரோக்கியமான செயல்பாடா ? வனவிலங்குகளுக்கும் நமக்கும் பாதிப்பில்லாத வகையில் ஒரு மாற்று ஏற்பாடு எழுதுக.

5. மரங்களை நடுவதின் மூலமாக காடுகளை வளர்க்கின்றோம். மரங்களை வெட்டுவதின் மூலமாக காடுகளை அழிக்கின்றோம். காடுகளை அழிவிலிருந்து காக்க நிரந்தர தீர்வு ஒன்றை எழுதுக.

6. காடுகளை அழிப்பதினால் ஏற்படும் மாற்றங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால் அவைகள் இடம் மாறி உள்ளன. அவற்றை வரிசைப்படுத்தி எழுதவும்.

அ) பூமி ஆ) நகரம் இ) சூழ்நிலை

ஈ) வன விலங்கு எ) கிராமங்கள் ஏ) கிராமப்புறங்கள்

ஏ) அடுத்த தலைமுறை

7. கீழ்கண்டவற்றினால் ஏற்படும் நிகழ்வுகளை எழுதுக

அ) மரங்களைத் தொடர்ச்சியாக அழித்தல்

ஆ) விலங்குகளின் வாழிடங்களுக்கு இடையூறு செய்தல்

இ) மேல் மண் வெளியேற்றப்படுதல்

8. தொடர்ச்சியாக மரங்கள் வெட்டப்படுவதால் காடுகள் அழிக்கப்படுகின்றன. இதனால் ஓரிடத்தில் மழை குறைவும் மற்றொர் இடத்தில் வெள்ளப் பெருக்கும் ஏற்படுவது எதனால் ?



## மேலும் அறிய

**நூல்கள்**

1. Biology - The science of life IV Edition - Wallace, Sanders - Ferl Harper Collins College Publisher.
2. Silver Burdett & Ginn Life Science - Silver, Bundett and Ginn Inc.,USA.
3. Indian Wild Life The Great Wildlife series – APA publication.
4. Reader’s Digest (Wild animals) (forest) - The Reader’s Digest Association Ltd. London, Newyork.

**இணையதளங்கள்**

www.en wikipedia org/wiki/forest
www.en wikipedia org/ wiki/plants

# 8. காற்று, நீர் மற்றும் நிலம் மாசுபடுதல்

இயற்கை வளங்களில் காற்று, நீர் மற்றும் நிலம் முக்கியமானவை. மனிதர்கள் தங்களுடைய தேவைகளான உணவு, உடை, இருப்பிடம் போன்றவற்றைப் பெறுவதற்காகவும், போக்குவரத்து மற்றும் தொழிற்சாலை ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துவதாலும் சுற்றுச் சூழலை மாறுவதற்கு பொறுப்பாகிறார்கள். மனிதர்களின் கட்டுப்பாடற்ற செயல்பாடுகளே சுகாதாரமான சுற்றுச் சூழல் பாதிக்கக் காரணமாகின்றன. பெரும்பாலான சுற்றுச் சூழல் பிரச்சனைக்கு மக்கள் தொகை பெருக்கம், வேளாண்மை, வளர்ச்சியும் போக்குவரத்து மற்றும் தொழிற்சாலை வளர்ச்சி தொடர்புடையன.

## 8.1. காற்று மாசுபடுதல்

இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் முறைகளால் காற்றின் சேர்மம் மாற்றமடைகிறது. காற்று மாசு படுதல் எனப்பகிறது. உடல் நலத்திற்கு தீங்கு விளைவிக்கிறது.

### 8.1.1. காற்று மாசுபடுதலின் மூலங்கள்

இரண்டு விதமான மூலங்கள் உள்ளன. அவை

1. இயற்கை மூலங்கள்
2. மனித செயல்பாட்டு மூலங்கள் (ஆன்த்ரபோஜீனிக்)

#### இயற்கை மூலங்கள்

எரிமலை வெப்பம், காட்டுத்தீ, கடல் உப்பு நீர் தெளிப்பு, உயிரின அழிதல், ஒளிவேதி ஆக்ஸிகரணம், சதுப்புநிலங்கள், மகரந்தத் தூள்கள், வித்துகள் போன்றவைகளாலும், புவிமேலடுக்கிலிருந்து கதிரியக்கத் தாதுக்கள், கதிர்வீச்சு வளிமண்டலத்தில் ஏற்பட காரணமாகின்றன.

#### மனித செயல்பாட்டு மூலங்கள்

தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் புகையினாலும், வாகனங்கள், விமானங்கள் மற்றும் மின் உற்பத்தி நிலையங்களில் எரிபொருட்களை எரிப்பதால் உண்டாகும் புகையினாலும் காற்று மாசுபடுகிறது.

முக்கியமாக வாகனங்களை இயக்க படிவ எரிபொருட்கள் எரிக்கப்படுதலும், தொழிற்சாலை புகைப்போக்கிகளும் மின் உற்பத்தி நிலையங்களும் வெளிப்படும் காற்றினை மாசுபடுத்துகின்றன.

காற்றில் 20.9% உயிர்வளி, 78% நைட்ரஜன், 0.03% கரியமில வாயு, நியான், கிரிப்டான், ஹைட்ரஜன் மற்றும் மிகக் குறைந்தளவு நீராவி ஆகியன உள்ளன. இந்தியாவில் வாகனங்களிலிருந்து வெளியேறும் புகையினால் 50% காற்று மாசடைகிறது.

**பசுமை இல்ல விளைவு**

புவியிலிருந்து வளிமண்டலத்திற்குச் செல்லும் சில அகசிவப்புக் கதிர்வீச்சானது பெரும்பாலும் வளிமண்டலத்திலுள்ள சில காற்று அணுக்கள் மற்றும் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் உறிஞ்சப்பட்டு மீண்டும் அனைத்து திசைகளிலும் உமிழப்படுகின்றது. இதனால் புவியின் மேற்பரப்பும், வளிமண்டலத்தின் கீழ் அடுக்கும் வெப்பமடைகிறது. இதனை பசுமை இல்ல விளைவு எனலாம்.



### காற்று மாசுக்கள்

கீழ்க்காணும் அட்டவணையில் சில காற்று மாசுப்பொருள்களையும் அதனால் மனிதனுக்கு ஏற்படும் விளைவுகளையும் காணலாம்.

| வ. எண் | மாசுப் பொருள்களின் பெயர் | பிறப்பிடம் | விளைவுகள் |
|---|---|---|---|
| 1. | கார்பன் மோனாக்சைடு | எரிபொருள்கள் எரிக்கப்படுதல் | இது மனித ஹிமோ குளோபினோடு இணைந்து கார்பாக்சி ஹிமோகுளோபினாக மாறி மரணத்தை ஏற்படுத்தலாம். |
| 2. | கரியமில வாயு | நிலக்கரி, விறகு எரிக்கப்படுதல் | உலகம் வெப்பமடைதல். |
| 3. | நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடுகள் | வாகனங்களில் வெளிவிடும் புகை | அமில மழை ஏற்படுதல். |
| 4. | கந்தக டை ஆக்ஸைடு | கந்தகம் எரிதல் | கண்கள் எரிதல், நுரையீரலில் புற்றுநோயையும், ஆஸ்துமாவையும் ஏற்படுத்துதல். |



### அமில மழை

நிலக்கரி மற்றும் பெட்ரோலியத்தை எரிக்கும் போது அதிலுள்ள நைட்ரஜன், கந்தகம் மற்றும் கார்பன், ஆக்ஸிஜனுடன் (உயிர் வளியுடன்) சேர்ந்து எரிந்து அதன் ஆக்சைடுகளைத் தருகிறது. இது வளிமண்டலத்திலுள்ள நீராவியுடன் இணையும்போது முறையே நைட்ரிக் அமிலம், கந்தக அமிலம் மற்றும் கார்பானிக் அமிலங்கள் உருவாகி புவியின் மேற்பரப்பில் அமில மழையாகப் பொழிகிறது.

### அமில மழையினால் ஏற்படும் விளைவுகள்

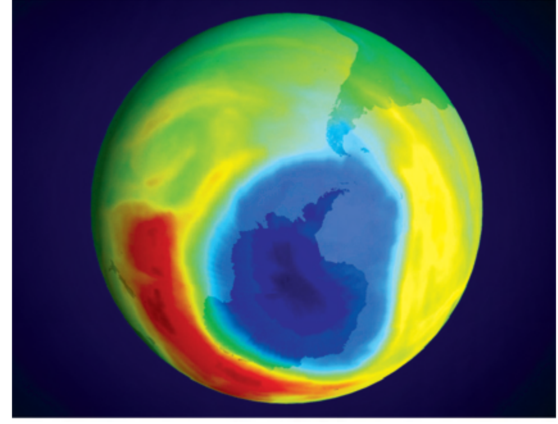
- மனிதனின் கண்கள் மற்றும் தோலில் எரிச்சல் ஏற்படுதல்.
- விதைமுளைத்தல் மற்றும் வளர்ச்சியைத் தடை செய்தல்.
- மண்ணின் வளத்தை மாற்றி தாவரங்கள் மற்றும் நீர்வாழ் உயிரினங்களைப் பாதித்தல்.
- கட்டடங்களையும் அணைக்கட்டுகளையும் அரித்தல்.



வளிமண்டலத்தில் பசுமை இல்ல வாயுக்களின் அடர்த்தி (கரியமில வாயு, மீத்தேன்) அதிகரிக்கும்போது அலைநீளம் குறைந்த கதிர்வீச்சுக்களை மீண்டும் புவியை நோக்கி திருப்பி பிரதிபலித்து புவியின் வெப்பநிலையை அதிகரிக்கிறது. இவ்வாறு பசுமை இல்ல வாயுவினால் ஏற்படும் வெப்பநிலை உயர்வை புவி வெப்பமடைதல் என்கிறோம்.

### ஓசோனில் ஓட்டை

ஓசோன் ஒரு நிறமற்ற வாயு. இது வளிமண்டலத்தின் மேலடுக்குகளில் (ஸ்ட்ரேட்டோஸ்பியர்) காணப்படுகிறது. சில மாசுப்பொருள்கள் வளி மண்டலத்தில் வெளியேற்றப்படுவதால் இப்பயனுள்ள ஓசோன் அடுக்கின் அடர்த்தி குறைகிறது. இதனை ஓசோனில் ஓட்டை என்கிறோம். ஓசோன் ஓட்டையினால் கடும் தீங்கு விளைவிக்கும் புறஊதாக்கதிர்கள் புவியை அடைகின்றன.



ஓசோன் துளை

### காற்று மாசுபாட்டைக் கட்டுப்படுத்துதல்

காற்று மாசுபாட்டைக் கீழ்கண்ட வழிகளில் குறைக்கலாம்.

கசடு எண்ணைகளைப் பயன்படுத்துவதைத் தவிர்த்து தரமான எரிபொருள்களையும் ஈயமற்ற பெட்ரோல் உயிரி டீசல் மற்றும் அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயுக்களையும் பயன்படுத்த பரிந்துரை செய்யவேண்டும்.

வாகனங்களைக் குறைந்த அளவில் பயன்படுத்த வேண்டும்.

தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளிவரும் புகைகளை வடிகட்டியப் பின்னர் வளி மண்டலத்திற்கு வெளியேற்ற வேண்டும்.

ஏராளமான மரங்களை நட்டு தூய்மையானக் காற்றைப் பெறுவதோடு சுற்றுச் சூழலில் கரியமில வாயுவின் அளவைக் குறைக்க வேண்டும்.

## 8.2. நீர் மாசுபடுதல்

நீர் மாசுபடுதல் என்பது மனிதன் பயன்படுத்த இயலாத நிலையில் அதன் இயற்பியல் வேதியியல் மற்றும் உயிரியியல் தன்மைகளில் விரும்பத்தகாத மாற்றங்கள் ஏற்படுவதாகும்.

நீர் பல வழிகளில் மாசடைகிறது.

- தேங்கியுள்ள நீர் நிலைகள் நாளுக்கு நாள் மாசடைந்து துர்நாற்றம் வீசுவ

தோடு கொசுக்கள் அந்நீரில் மிக அதிகமான எண்ணிக்கையில் பெருக்க மடைந்து மலேரியாவைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

- குளத்தில் உள்ள நீர் குளித்தல், துணித் துவைத்தல் மூலமாக மாசடைகிறது. எனவே நாம் குளத்தில் துணிகளைத் துவைக்கக்கூடாது.

## 8.2.1. நீரை மாசுபடுத்தும் பொருள்கள்

நீர் மாசுபடுதலால் விவசாயம், குடிநீர், குளிக்கப் பயன்படும் நீர் மற்றும் மீன்கள் இருக்கும் தூய்மையான நீரின் அளவு குறைகிறது. முக்கியமாக தொழிற்சாலை, விவசாயப் பண்ணை மற்றும் கழிவுநீர் அமைப்புகளிலிருந்து வெளிவரும் மாசுப் பொருள்களே நீரினைப் பாதிக்கிறது. தொழிற்சாலைகள் ஒவ்வொரு ஆண்டும் பெருமளவிற்கு கழிவுகளை நீர் நிலைகளில் சேர்க்கின்றன. பண்ணைகளில் உருவாகும் கால்நடைக் கழிவுகள் உரங்கள் மற்றும் பூச்சிக் கொல்லிகள் விவசாய பாசன நீர்நிலைகளை மாசடையச் செய்கின்றன. வீடுகள், அலுவலகங்கள் மற்றும் தொழிற் சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவு நீர், நீர் நிலைகளில் கலந்து அவற்றை மாசடையச் செய்கிறது.

தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளிவரும் வெப்ப நீர் இயற்கை நீர்சுழற்சியைப் பாதிக்கிறது. இதனை வெப்பமாசுபடுதல் என்கிறோம். குறைந்த வெப்பநிலையில் வாழும் தாவர வகைகள் வெப்ப நீரினால் கொல்லப்படுகின்றன. நீரில் கரைந்துள்ள உயிர் வளியின் அளவையும் குறைக்கிறது. தொழிற்சாலைகள் மற்றும் மின் உற்பத்தி நிலையங்களில் குளிரூட்டியாகப் பயன்படும் நீரே ஆகும்.

### நீர் மாசுபடுதலைக் கட்டுப்படுத்துதல் மற்றும் தடுத்தல்

- கழிவு நீரினை நீர் நிலைகளில் வெளியேற்றும்முன் சுத்திகரிக்கவேண்டும்.
- தோட்டங்களுக்கோ அல்லது குளிரூட்டுவதற்கோ சுத்திகரிக்கப்பட்ட நீரினை மீண்டும் பயன்படுத்த வேண்டும்.
- அதிகப்படியாக நீரினைப் பயன்படுத்துவதைத் தடுக்க வேண்டும்.
- கிணற்றுக்கு அப்பால் துணிகளைத் துவைக்க வேண்டும்.



நீர் மாசு அமைதல்

## 8.3. நீரினைச் சுத்திகரித்தல்

கழிவு நீர் நிலைகளை வந்தடையும் முன்னர் நீரிலுள்ள மாசுப் பொருட்களை நீக்குவது நீரினைச் சுத்திகரித்தல் ஆகும். இவ்வகையான சுத்திகரிப்பு முறை கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு என்றும் அழைக்கப்படும்.

### கழிவு நீர் என்றால் என்ன ?

வீடுகள், தொழிற்சாலைகள், மருத்துவ மனைகள், அலுவலகங்கள் மற்றும் பல வகையிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் நீர் கழிவுநீர் எனப்படும். மழைநீர் தெருக்களில் வெள்ளமாக ஓடி கழிவுநீரில் கலப்பதும் இதில் அடங்கும்.

### கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு நிலையம்

கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு முறையில் இயற்பியல், வேதியியல் மற்றும் உயிரியல் முறைகள் அடங்கும்.

1. முதலில் சல்லடை போன்ற அமைப்பின் ஊடே கழிவுநீர் செலுத்தப்படுகிறது.
2. பெரிய அளவில் உள்ள குச்சிகள், புட்டிகள், பிளாஸ்டிக் வாலிகள் போன்றவை வடிகட்டி நீக்கப்படுகின்றன.
3. பின்னர் வடிகட்டப்பபட்ட நீர் மணலை நீக்கி தொட்டிக்குள் செலுத்தப்படுகிறது.
4. பின்னர் பெரிய தொட்டியில் நீரினை கசடு படிவதற்காக விடப்படுகிறது.
5. திடக்கழிவுகள் அடிப்பகுதியில் படிகிறது.
6. பின்னர் வேறு ஒரு தொட்டியில் நீரைவிட்டு எண்ணெய், கிரீஸ் போன்ற மிதக்கும் கழிவுகள் வடிகட்டப்படுகிறது.
7. அடுத்து காற்றினை நீர் தொட்டியில் விட்டு காற்றினை சுவாசிக்கும் பாக்டீரியாவைப் பெருக்கி அதன்மூலம் தேவையில்லாத கழிவுகளை அப்பாக்டீரியா உட்கொண்டு சுத்தம் செய்கிறது.
8. இவ்வாறு சுத்திகரிக்கப்பட்ட நீர் குறைந்த அளவு அங்ககப் பொருட்களையும் மிதக்கும் பொருட்களையும் கொண்டிருக்கும். பின்னர் இந்நீர் ஆறுகளில் விடப்படுகிறது.



கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு நிலையம்



உயிரியல்

## 8.4 நிலம் மாசுபடுதல்

புவியின் இயல்பான நிலப்பரப்பானது, தொழிற்சாலை, வணிகம், வீட்டு உபயோகம், விவசாய செயல்பாடுகளால் மாசுபடுகிறது. பிளாஸ்டிக், விலங்கு கழிவுகள், வண்ண சாயக்கழிவுகள் மற்றும் விவசாயக் கழிவுகள் நிலத்தை மாசடையச் செய்கிறது.

## 8.5.நிலத்தைமாசுபடுத்தும்பொருட்கள்

நிலமானது அதிகபடியாகப்பயன்படுத்தப் படும் உரங்கள், பூச்சிக்கொல்லிகள், கழிவு நீர் மற்றும் தொழிற்சாலைக் கழிவுகளால் மாசடைகிறது. குப்பை கூளங்கள் முக்கியமாக நிலத்தினை மாசடையச் செய்கிறது.

தீங்கு விளைவிக்கும் நில மாசுப் பொருட்கள் சிலவற்றை எளிதில் வெளியேற்ற இயலாது. உலர்சலவையில் பயன்படுத்தப்படும் சில வேதிப்பொருள்கள் இதற்கு எடுத்துக்காட்டாகும். பாதுகாப்பான, சுகாதாரமான சுற்றுச் சூழலுக்கு இன்றியமையாதது.

உரங்களை அதிகப்படியாகப் பயன் படுத்துவதுமண்ணின்உற்பத்தித்திறனைக் குறைக்கும். தானியங்களைப் பாதிக்கும் பூச்சிகளைக் கொல்ல பயன்படுத்தப்படும் பூச்சிக் கொல்லிகள் மண்ணில் நன்மை செய்யும் சில உயிரிகளை அழிக்கும்.

இவ்வகையானபாதிப்புமண் அரிப்பதற்கு வழிவகுக்கும். மண்ணில் உள்ள வளம் நீக்கப்படுவது மண் அரிப்பு எனப்படும். இதனால் மண்ணை பிடித்துள்ள மரங்கள் மற்றும் தாவர வகைகள் நீக்கப்படுகின்றன. இதனால் காற்று மண்ணை எளிதாக அடித்துச் செல்லுகிறது. மழைநீர் மண்ணின் மேற்புற வளத்தை அடித்துச் சென்று வளம் அற்றதாக மாற்றுகிறது. கவனக்குறைவான விவசாய முறை, நிலத்தில் சாலைகள் அமைத்தல் மற்றும் வீட்டுமனைகள் உருவாக்குதல் ஆகியவையும் மாசுபடு தலுக்கு காரணமாகும்.



## 8.6. இன்றைய அறிவியல் பயோபோல்

அல்காலிஜன்கள் எனும் நுண்ணுயிரிகளால் உருவாக்கப்பட்டு முழுமையாக மக்கிப்போகும் இயற்கையான பிளாஸ்டிக் பொருளின் வியாபாரப் பெயரே பயோபோல் எனப்படும். இவ்வகை பிளாஸ்டிக் ஓர் ஹோமோபாலிமர் ஆகும் (பாலி ஹைட் ராக்ஸி பியூட்டிரேட் (PHB)

உயிரி பிளாஸ்டிக் என்பது காய்கறிகள், மக்காச்சோள மாவு, பட்டாணி மாவு போன்ற புதுப் பிக்கக்கூடிய பொருள்களை நுண்ணுயிரிகளால் சிதைத்து உருவாக்கப் பட்ட பிளாஸ்டிக் ஆகும்.

நுண்ணுயிரிகளின் சிதைத்தலுக்கு யூமைசீட்ஸ் மற்றும் சைசோமைசீட்ஸ் போன்ற நுண்ணுயிரிகள் காரணமாகிறது. உயிரி பிளாஸ்டிக், பொருந்தக்கூடியது, மாற்றக்கூடியது, மற்றும் நுண்ணுயிரிகளால் சிதையக்கூடியது.

### உயிரி பிளாஸ்டிக்–பயன்கள்

பொருள்களை உறையீடு (Package) செய்தல், மருத்துவத்துறை, வேளாண்மைத் துறை போன்ற பல வழிகளில் உயிர் பிளாஸ்டிக் பயன்படுகின்றன.

**உறையீடு செய்தல் :** பழங்கள், முட்டை, பதப்படுத்தப்பட்ட இறைச்சி, குளிர் பானங்கள் போன்றவற்றை வைக்கப் பயன் படும் தட்டுகள் மற்றும் கலன்கள், சீசாக்கள் தயாரிக்க.

**வேளாண்மை :** பூச்செடிகள் மற்றும் காய்கறிச் செடிகள் வளர்க்கப் பயன்படும் செடித்தொட்டிகள் தயாரிக்க

**மருத்துவம் :** செயற்கை இதய வால்வுகள், பற்சீரமைப்பு, எலும்பு முறிவு சீரமைப்புத் தகடுகள் மற்றும் செயற்கைத் தோல் தயாரிக்க.









## செயல் 8.1

**உயிரி பிளாஸ்டிக் தயாரிக்கும் முறை.**

**தேவையான உபகரணங்கள்**

1. மக்காச்சோள மாவு 2. கிளிசரின் 3. வினிகர் 4. நீர்

**செய்முறை :** ஒட்டாத பாத்திரம் ஒன்றை எடுத்துக் கொள்ளவும். அதில் ஒரு தேக்கரண்டி மக்காச்சோள மாவையும், நான்கு தேக்கரண்டி நீரையும் எடுத்துக் கொள்ளவும். அத்துடன் ஒரு தேக்கரண்டி கிளிசரினும், ஒரு தேக்கரண்டி வினிகரும் சேர்த்து பசைபோல் ஆக்கி, மிதமான வெப்பத்தில் நன்றாக கலக்கவும்.

முதலில் பசைபோன்ற பொருள் உருவாகும். பின்னர் அது ஜெல்லி (GEL) போன்ற பொருளாக மாறும். வெப்பத்தைக் குறைத்தவுடன் காற்று குமிழிகளற்ற, தெளிவான பொருளாக மாறுகிறது. அதனை ஓர் கடினமான பிளாஸ்டிக் தட்டில் ஊற்றி பரப்பவும். பின்னர் ஒரு நாள் முழுவதும் உலர்த்தவும். இப்போது உயிரி பிளாஸ்டிக் கிடைக்கிறது.

## உங்களுக்கு தெரியுமா ?

நீர் நிலைகளை உற்று நோக்குங்கள். உங்கள் வீட்டிற்கு அல்லது பள்ளிக்கு அருகாமையில் நீர் நிலைகள் உள்ளனவா ? அது சிறு குளமோ அல்லது நீரோடையோ, ஏரியோ, ஆறோ கடலோ எதுவாகினும் உனது பெற்றோர் அல்லது ஆசிரியர் உதவியுடன் நன்கு உற்று நோக்குங்கள்.

தேவையற்ற பொருள்கள் ஏதேனும் மிதக்கின்றனவா ? எப்படி அசுத்த மடைந்தன ? கழிவு நீர் குழாய்கள் ஏதேனும் நீரில் இணைந்துள்ளனவா ? கழிவுகள் எவையேனும் மக்களால் நீர் நிலைகளின் அருகில் கொட்டப்படுகின்றனரா ? யாரேனும் குளிக்கவோ அல்லது துணி துவைக்கவோ செய்கின்றனரா ? அல்லது கால்நடைகளைக் கழுவுகின்றனரா ? அல்லது வாகனங்கள் அல்லது உழவு எந்திரத்தை கழுவுகின்றனரா ? அந்நீர் நிலையை சூழ்ந்து நிலங்களோ அல்லது தொழிற்சாலைகளோ உள்ளனவா ?

### மாசுக் கண்காணிப்பு (Pollution Patrol)

பறவைகளை நீரில் கலந்துள்ள எண்ணெய் பறவைகளை எவ்வாறு பாதிக் கிறது. இதனைக் கண்டறிய முயல்வோமா ?

பறவை ஒன்றின் இறகை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள், அது எத்தன்மை என்பதை உணர்ந்து, உற்று நோக்குங்கள்.

உங்கள் கையினாலோ அல்லது உருப்பெருக்கும் கண்ணாடியாலோ சோதித்து பார்த்து அறிந்ததை பதிவு செய்யவும். என்ன பார்க்கிறீர்களோ அதனை எழுதுங்கள். இப்போது இறகை நீரில் அமிழ்த்தி ஓரிரு நிமிடங்கள் கழித்து எடுத்து பாருங்கள் என்ன உணர்கிறீர்கள். இப்போது உருப்பெருக்க லென்ஸ் மூலம் பார்த்து குறிப்பு எடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.

அடுத்து சமைக்க பயன்படும் எண்ணெயை அந்நீரில் கலந்து அதில் இறகை அமிழ்த்து எடுங்கள். என்ன உணர்கிறீர்கள் ? சோதித்து வேறுபாட்டைக் கவனியுங்கள். எண்ணெய் பசையுள்ள இறக்கை எவ்விதம் பாதிக்கப்படுகிறது ?





### கோள்களை மாசுபடுத்துதல்

1. ஒரு மில்லியன் டன்னுக்கும் மேற்பட்ட எண்ணெயை உலகில் உள்ள பெருங்கடல்களில் ஒவ்வொரு ஆண்டும் கலன்களைக் கழுவும்போது வெளியேற்றுகிறார்கள்.
2. உரங்கள் பயிர்களின் வளர்ச்சியை விரைவுபடுத்தும். ஆனால் ஆறுகளும், நீரோடைகளும் நஞ்சாகின்றன.
3. கடல் பறவைகளின் இறக்கைகள் மெழுகினால் மூடப்பட்டிருக்கும். நீரில் உள்ள எண்ணெய் மெழுகினைச் சிதைத்து பறவையை நீரில் மூழ்க செய்தோ அல்லது கடும் குளிரினாலோ உயிரிழக்கச் செய்யும்.
4. தொழிற்சாலை மற்றும் மின் உற்பத்தி நிலையங்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கந்தக டைஆக்சைடு போன்ற வாயுக்கள் லைகன்கள் மற்றும் பாசிகள் போன்ற நுண்ணுயிரிகளைக் கொல்கின்றன.
5. பறவைகள் இயற்கைக்கு மாறாக மெல்லிய ஓடுடைய முட்டைகளை இட பூச்சிக்கொல்லிகள் காரணமாகின்றன.
6. இன்றைய நிலையில் பத்தாயிரத்திற்கும் மேற்பட்ட மாசுப்படுத்திகள் காற்று, நீர் மற்றும் மண்ணில் இருப்பதாகவும் தாவர மற்றும் விலங்கு திசுக்களில் ஊடுருவுவதாகவும் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.



காற்று மாசுபடுதல்

7. மாசுகட்டுப்பாடு என்பது உள்ளூர் பிரச்சனை மட்டுமன்று இது ஒரு உலகலாவிய பிரச்சனை.
8. குளிர்சாதனப் பெட்டியிலிருந்து வெளியேறும் குளோரோபுளுரோ கார்பன் (CFC) ஓசோன் அடுக்கை பாதித்து தோல்புற்றுநோய்ஏற்படகாரணமாகிறது.
9. பவளப் பாறைகள் பாதிப்புக் குள்ளாகின்றன.

### செயல் 8.2

உலக வெப்பமயமாதலைத் தடுக்கும் வண்ணம் உலகளவில் ஏதேனும் ஒப்பந்தம் செய்யப்பட்டுள்ளதா என இணையதளத்தில் உங்கள் ஆசிரியர் உதவியுடன் காணவும்.

தனிமனிதனாக, எவ்விதம் காற்று மாசுறுதலைத் தவிர்க்கலாம் ?

1. நீங்கள் உங்கள் நகரின் நகர்மன்ற உறுப்பினராக இருந்தால்
2. உங்கள் பகுதி மக்களுக்கு சுத்தமான நீர், காற்று கிடைக்க எவ்வாறு உதவு வீர்கள் எனப் பட்டியலிடுக.
3. உலக வெப்பமயமாதல் பற்றி சுருக்க மாக உங்கள் வகுப்பறையில் உரை நிகழ்த்துக.

### செயல் 8.3

- காற்று மாசுபடுதல் அல்லது நிலம் மாசுபடுதல் பற்றி அறிந்து தனி மதிப்பீடு செய்து உங்களுடைய அறிக்கையைச் சமர்ப்பிக்கவும்.
- நீர் மாசுபடுதல் மற்றும் காற்று மாசுபடுதலைத் தடுக்க தேவையான விரிவான கருத்துருவை வண்ண சுவரொட்டியாக தயார் செய்க.



உயிரியல்

## செயல் 8.4

செங்கல் சூளை மற்றும் தொழிற்சாலை புகை அதிகம் வரும் இடங்களைக் கடக்கும்போது மூக்கைப் பொத்தி கொள்வதும், போக்குவரத்து மிகுந்த இடங்களில் நடக்கும்போது இருமுவதும் இயல்பு. காற்றின் தரத்தைக் கீழ்காணும் இடத்திற்கு ஏற்ப ஒப்பிடுக.

- பூங்கா மற்றும் போக்குவரத்து நெரிசல்.
- குடியிருப்பு பகுதிகள் மற்றும் தொழிற்சாலை பகுதிகள்.
- கிராமம் மற்றும் நகர்புறம்.

நீர் (மாசு தடுப்பு மற்றும் கட்டுப்பாடு) சட்டம் 1974

காற்று (மாசு தடுப்பு மற்றும் கட்டுப்பாடு) சட்டம் 1981

சுற்றுப்புறச் சூழல் (பாதுகாப்பு) சட்டம் 1986

### மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

கழிவுநீர்க் குட்டைகளின் ஓரங்களில் தைல மரங்களை (eucalyptus) நட்டு வளர்க்கும்படி ஆலோசனை கூறப் பட்டுள்ளது. ஏனெனில் இம்மரங்கள் கழிவுநீரை விரைவாக உறிஞ்சிக் கொண்டு தூய நீராவியை வளி மண்டலத்தில் வெளியிடுகிறது.

## தீர்வு

சுற்றுச்சூழலை பாதுகாக்க நமது சிறு பங்களிப்புக் கூட பெரிய மாற்றத்தை ஏற் படுத்தும். கீழ்காணும் மூன்று குறிப்புகளை நாள் தோறும் நினைவில் கொண்டு பின்பற்ற வேண்டும். குறைத்தல், மீண்டும் பயன்படுத்துதல் மற்றும் மறுசுழற்சி.

சுற்றுப்புற சூழலானது புவியில் உள்ள உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற காரணிகளோடு



அதிக அளவில் மிக நெருங்கிய தொடர்பும் ஒன்றையொன்று சார்ந்திருக்கவும் வழி செய்துள்ளது. உயிரற்ற பொருள்களில் நீர் இன்றியமையாத காரணி ஆகும். இயற்கையாகவும், மனித செயல்பாடுக ளாலும் தற்போது நன்னீர் பற்றாகுறை உலகளவில் தலையாய பிரச்சனை ஆகும். இப்புவியை பாதுகாக்க ஏராளமான மரங்களை நட்டு பாதுகாப்போம். நாம் ஏராளமான மரங்களை நட்டால் மழை அளவு பெருகி நம் வாழ்வுக்கு தேவையான நல்ல சீதோஷ்ண நிலை நிலவும். உயிர்வளி அளவு அதிகரித்து நமது குழந்தைகளை மாசுப்பாட்டால் ஏற்படும் நோய்களிலிருந்து பாதுகாக்கலாம்.



**“மரங்களைக் காப்போம்**

**வாழ்வைக் காப்போம்”**

# மதிப்பீடு

1. நம்முடைய எதிர்கால சந்ததியினருக்கும் நல்ல சுற்றுச் சூழலை அமைத்துத் தரவேண்டுமானால் எத்தகைய எரிபொருளைச் சமையலுக்குப் பயன்படுத்துவீர்கள்.

   (விறகு, மாட்டுச்சாணம், சமையல் எரிவாயு, மண்ணெண்ணெய், சாணஎரிவாயு)

2. கீழ்க்கண்ட பொருட்களை மீண்டும் எவ்வாறு பயனுள்ள பொருட்களாகப் பயன்படுத்துவீர்கள்.

   உபயோகப்படுத்தப்பட்ட காந்த உறை

   உபயோகப்படுத்தப்பட்ட வாழ்த்து அட்டை

   காலித் தகரக்குவளை (டின்)

3. ரீட்டாவும், அருணாவும் கடைக்குச் சென்று ஐஸ்கிரீம் சாப்பிட்டார்கள். ரீட்டா, தான் சாப்பிட்ட ஐஸ்கிரிம் குவளையை வீட்டிற்கு எடுத்துச் சென்று அங்குள்ள குப்பைக்கூடையில் போட்டாள். ஆனால் அருணாவோ குவளையை சாலையில் போட்டாள். அந்த நிலையில் நீ இருந்தால் என்ன செய்வாய் ? ஏன் ?

4. குழுவாகச் சுற்றுலா சென்ற இடத்தில் தாங்கள் பயன்படுத்திய காலி தகரக் குவளை, கண்ணாடி புட்டி, மீதமுள்ள உணவுகள், பயன்படுத்திய காகிதத் தட்டுகள், கைக்குட்டைகள் ஆகியவற்றை அப்படியே விட்டுவிட்டுச் சென்றனர். இதில் எவை மட்கிப்போகும் பொருட்கள் ? எவை மட்காத பொருட்கள். அங்கே சென்ற குழுவினர் அந்த பொருட்களை எல்லாம் என்ன செய்திருக்க வேண்டும் என்று நீங்கள் கருதுகின்றீர்கள்.

5. இராமு நாட்குறிப்பிலிருந்த தாள்களைச் சேர்த்த வைக்கிறான். அத்தாளின் ஒரு பகுதி வெறுமையாக இருப்பதை கவனிக்கிறான். அவனது இந்த செயலிலிருந்து நீ அறிவது என்ன ?



6. கீழ்கண்டவற்றிற்கு தகுந்த காரணங்களைக் கூறுங்கள்.)

   அ. தொழிற்சாலையின் அருகில் வளர்ந்துள்ள மரங்கள் அனைத்திலும் தூசுக. படிந்துள்ளன.

   ஆ. மலைப்பகுதிகளிலுள்ள மரங்களை அதிகம் வெட்டுவதால் மண் அரிப்பு ஏற்பட்டு ஆபத்து உண்டாகும்.

   இ. தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய வேதிப் பொருட்கள் ஆற்று நீரில் கலப்பதால் ஆபத்து உண்டாகும்.

**மேலும் அறிய**

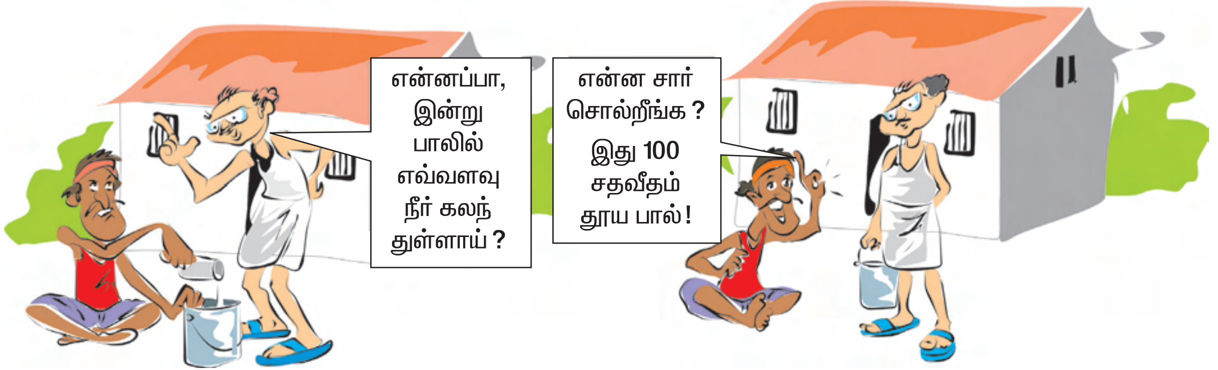
**நூல்கள்**

World science- Bay books   Pollution - Macmillan

**இணையதளங்கள்**

www. kidsforsavingearth.org,  www. tiki.oneworld.net

# 9. நம்மைச் சுற்றியுள்ள தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்கள்




## 9.1. தூய பொருள்களின் வகைகள்

மேலே உள்ள உரையாடலைப் படித்துப் பார்க்கவும். தூய பால் மற்றும் தூய நீர் என்ற சொற்களை அடிக்கடிப் பயன்படுத்து கிறோமா ? நீங்கள் 'தூய' என்னும் சொல்லைக் கேட்டு ஆச்சர்யப்பட்டீர்களா ?

சாதாரணமான மனிதர்களின் கண் ணோட்டத்தில் ஒரு தூய பொருள் என்பது கலப்படமற்ற பொருளைக் குறிப்பதே ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக, நாம் சுவாசிக்கும் காற்று தூய்மையற்றது, இதேபோல் நாம் அருந்தும் பால் தூய்மையற்றது. சில சமயங்களில் நம்முடைய அனுபவத்தில் தூயப்பருப்பொருள்களை எதிர்கொள்ள நேரிடும். அந்த நிலையில் ஒரே ஒரு பொருளைப் பெற்றதே தூயதாகும். நாம் அன்றாடம் பயன்படுத்தும் மின்கம்பியில் காப்பர் உள்ளது. அதேபோன்று வாலை வடிநீர், தூய சர்க்கரை, சமையல் சோடா போன்றவை தூய பொருள்களாகும்.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

நாம் சுவாசிக்கும் காற்று தூயபொருள் அன்று. ஆனால் அது பல்வேறு வாயுக்களின் கலவையாகும்.

பால் என்பது நீர்ம கொழுப்பு, புரதம் மற்றும் நீர் சேர்ந்த கலவையாகும்.

தூய பொருளை எவ்வாறு தெரிந்து கொள்வாய் ?

ஒரு பொருளின் அடர்த்தி, உருகுநிலை, ஒளிவிலகல் எண், மின்கடத்துத்திறன் மற்றும்பாகியல்தன்மைபோன்றபண்புகளை வைத்து ஒருவர் தூய பொருளைத் தெரிந்து கொள்ளலாம். அப்படியென்றால் தூய பொருளை எவ்வாறு வரையறுப்பாய் ?

இயற்பியல் முறையில் பிரிக்க முடியாத நிலையான இயைபு மற்றும் நிலையான பண்புகளைப் பெற்றிருப்பதே தூய பொருளாகும்.

சான்றாக நீரை எடுத்துக் கொண்டால் அது ஒரு வளிமண்டல அழுத்தத்தில் 100$^\circ$Cஇல் கொதிக்கிறது மற்றும் 0$^\circ$C இல் உருகுகிறது. பல்வேறு மூலங்களிலிருந்து பெறப்பட்ட தூய நீரில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஓர் ஆக்ஸிஜன் மட்டும் உள்ளன. இவற்றை இயற்பியல் முறைகளில் பிரிக்க முடியாது.

அறிவியலின்படி, ஒரு தனிமம் (எ.கா. இரும்பு) அல்லது சேர்மம் ( எ.கா. சாதரண உப்பு) தூய பொருளாகும்.

## செயல் 9.1

தூய பொருள்கள் எனக் கருதும் ஏதேனும் ஐந்தினைப் பட்டியல் இடுக.

1. ________
2. ________
3. ________
4. ________
5. ________



படம்: *1*



படம்: *2*

## 9.2. தனிமம் என்றால் என்ன ?

## செயல் 9.2

அடைப்புக் குறியில் உள்ள எழுத்துக் களை மாற்றிச் சரியான சொல்லாக அமைக்கவும்.

1. நீர் செல்லும் குழாய் __________ஆல் (ருபுஇம்) உருவானது.
2. மின்கம்பி __________ஆல்(ப்பகார்) உருவானது.
3. நாம் அணியும் அணிகலன்கள் _____ ஆல் (கதம்ங்) உருவானவை.
4. நாம் சுவாசிக்கும் காற்றில் ________ (ஜசிக்ன்ஆ) உள்ளன.
5. நிலக்கரியில் __________ (பர்ன்கா) உள்ளது.

மேலே மாற்றியமைக்கப்பட்டுள்ள சொற்களான காப்பர், தங்கம், இரும்பு, கார்பன் ஆக்சிஜன் ஆகியன நம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்துவனவாகும். இவையே தனிமங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

படத்தைப் பாருங்கள். என்ன அறிகிறீர்கள் ? படம்(1)ல் தனியாக ஒரு சிறுவன் இருக்கிறான். படம்(2)ல் சிறுவர்கள் இருவர் பார்ப்பதற்கு இரட்டையர் போல் தோற்றமளிக்கின்றனர். ஒப்புமைப்படுத்த இவர்களைத் தனிமங்கள் எனக் கருதலாம்.

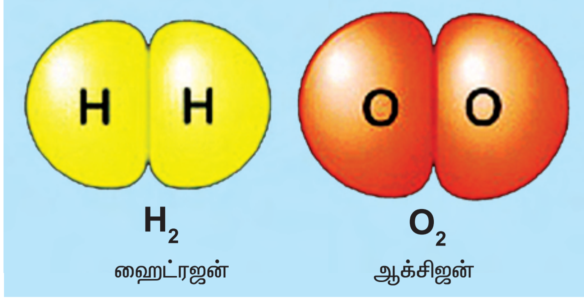
பல்வேறு அறிஞர்கள் தனிமத்தைப் பற்றிக் கூறிய கருத்துக்களை இப்போது பார்க்கலாம்.

- எந்த ஒரு தூய பொருளை இயற்பியல் அல்லது வேதியியல் முறையினால் மேலும் பிரிக்க முடியாதோ அப்பொருளே தனிமமாகும். (பாயில் கூற்று)
- எந்த ஒரு தொடக்க நிலையிலுள்ள பருப்பொருளைச் சிறிய பொருளாக உடைக்க முடியாதோ அது தனிமமாகும். (லாவாசியர்)
- ஒரே வகை அணுக்களால் ஆனவையே தனிமமாகும். (தற்கால அணுக் கொள்கை)

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

தனிமத்தில் மிகச்சிறிய துகள்களே அணுக்களாகும்.

ஒரே வகை அல்லது வெவ்வேறு வகை அணுக்களால் ஆனவை மூலக்கூறு ஆகும்.



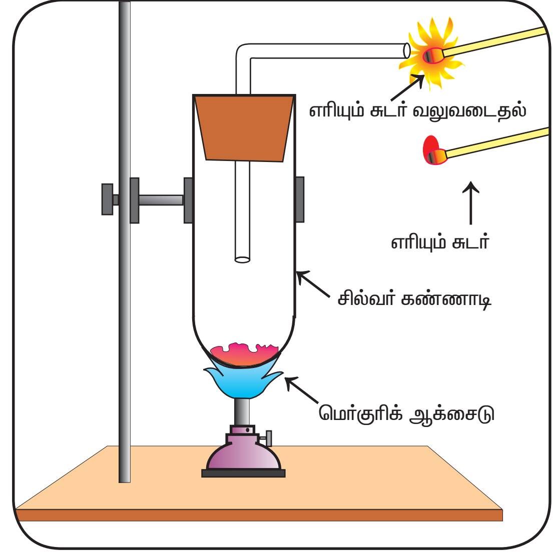

ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், கார்பன், அலுமினியம், தங்கம், வெள்ளி போன்றவை தனிமங்களுக்குச் சான்றுகளாகும். ஒரு கையளவு சல்பரில், சல்பர் அணுக்கள் மட்டும் உள்ளன. காப்பர் கம்பியில் காப்பர் அணுக்கள் மட்டும் உள்ளன.

எனவே, ஒரே வகை அணுக்களால் உருவானவை தனிமங்கள் ஆகும். மாறுபட்ட தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒன்றாக இருக்காது. எடுத்துக்காட்டாக காப்பர் மற்றும் வெள்ளியை ஒப்பிடுகையில் அவற்றின் அணுக்கள் மாறுபட்ட பருமனளவு மற்றும் உள்கட்டமைப்புப் பெற்றிருப்பதைக் காணலாம்.

## செயல் 9.3

கண்ணாடிக் குழாயில் சிறிதளவு மெர்குரிக் ஆக்சைடு எடுத்துக் கொள்ளவும். முதலில் இலேசாகவும், பின்னர் கடுமையாகவும் புன்சன் சுடரில் வெப்பப்படுத்தவும். சோதனைக் குழாயை உற்றுநோக்கவும். சோதனைக் குழாயின் உட்பகுதியின் மேற்பரப்பில் சில்வர் போன்ற கண்ணாடி உருவாவதைக் காணமுடியும். பின்னர் எரியும் சுடரைச் சோதனைக் குழாயின் முனையில் காட்டவும். எரியும் சுடர் மேலும் வலுவடைந்து எரிவதைக் கொண்டு ஆக்சிஜன் வெளி வருவது உறுதி செய்யப்படுகிறது. இதிலிருந்து நீ என்ன தெரிந்து கொள்கிறாய் ?

மெர்குரிக் ஆக்சைடு போன்ற சிக்கலான பொருள் சிதைவுற்று சிறிய பொருளான




மெர்குரி மற்றும் ஆக்சிஜனைத் தருகிறது. இப்பொருளை மேலும் வேதியியல் முறையில் பிரிக்க இயலாது. எனவே, மெர்குரி மற்றும் ஆக்சிஜன் தனிமங்களாகும்.

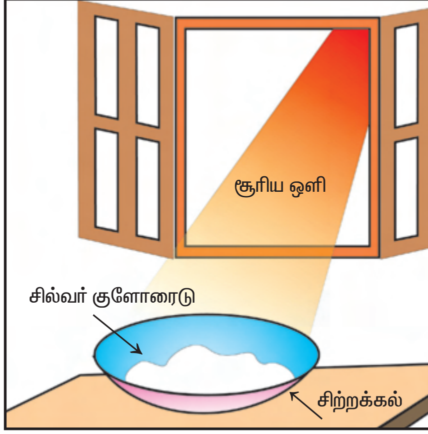
மெர்குரிக் ஆக்சைடு $\rightarrow$ மெர்குரி (தனிமம்) + ஆக்சிஜன் (தனிமம்)

## செயல் 9.4

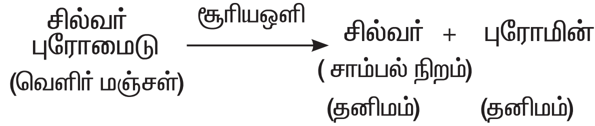
கண்ணாடிக் சிற்றகலில் சிறிதளவு வெண்மை நிற சில்வர் குளோரைடு எடுத்துக் கொள்ளவும். கண்ணாடிச் சிற்றகலைச் சிறிதுநேரம் சூரியஒளி படும்படி வைக்கவும். பின்னர் நீ என்ன காண்கிறாய் ?

படிகங்கள் மெதுவாகச் சாம்பல் நிறமாகின்றன. சூரியஒளி முன்னிலையில் சில்வர் குளோரைடு சிதைவுற்று சில்வர் மற்றும் குளோரினைத் தருகிறது என்பது ஆய்வின் மூலம் அறியப்படுகிறது.

சில்வர் குளோரைடு (வெண்மை) $\xrightarrow{\text{சூரியஒளி}}$ சில்வர் (சாம்பல் நிறம்) (தனிமம்) + குளோரின் (பசுமைகலந்த மஞ்சள் நிறம்) (தனிமம்)




இதே போல் நீங்கள் சில்வர் புரோமைடு பயன்படுத்தி செய்து பாருங்கள்.

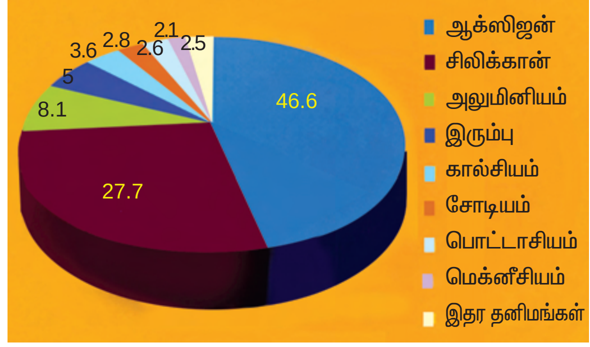



## 9.2.1. இயற்கையில் எத்தனை தனிமங்கள் உள்ளது எனத் தெரிந்துகொள்வோமா ?

இதுவரையில் நூற்றுப் பதினெட்டுத் தனிமங்கள்(118) கண்டறியப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் 92 தனிமங்கள் இயற்கையிலும் மீதமுள்ள 26 தனிமங்கள் ஆய்வகத்தில் செயற்கை முறைகளிலும் தயாரிக்கப் படுகின்றன. இதுவரையில் 112 தனிமங்கள் மட்டுமே IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) அதிகாரப்பூர்வமாக குறியீடு வெளியிடப் பட்டுள்ளன.

புவியின் பரப்பில் தனித்த நிலையில் அல்லது இணைந்த நிலையில் ஏராளமாகக் காணப்படும் பல்வேறு தனிமங்ளைப் பற்றி அறிவோம்.

புவியில் அதிக அளவில் உள்ள தனிமம் ஆக்சிஜனும் அதற்கு அடுத்தாற்போல் இருப்பது சிலிக்கனுமாகும். இவ்விரண்டு தனிமங்களும் சேர்ந்து நான்கில் மூன்று பங்கு புவியில் உள்ளன.



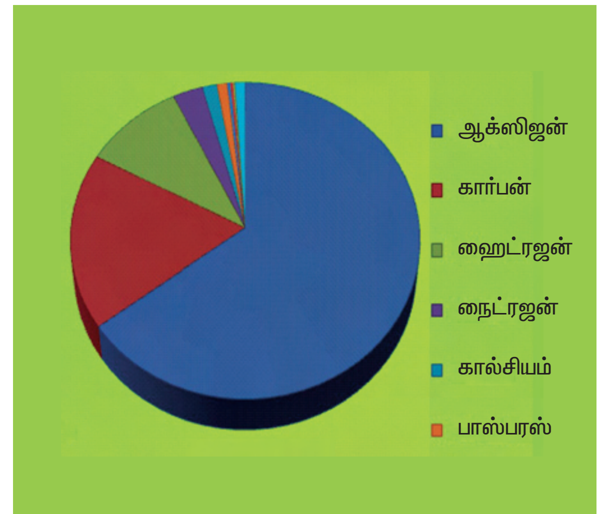

பை வரைபடம் – இயற்கையில் உள்ள தனிமங்கள்

### செயல் 9.5

மேலுள்ள வரைபடத்திலிருந்து அதிகம் காணப்படும் தனிமத்தை உன்னால் கண்டறிய முடிகிறதா ?

## 9.2.2.நம் உடலில் காணப்படும் தனிமங்களைப் பற்றி எப்போதாவது நினைத்ததுண்டா ?

மனித உடலின் நிறை ஏறத்தாழ 99% ஆறு தனிமங்களாலும் (ஆக்சிஜன், கார்பன், ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன், கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ்) இதர 1% மற்ற தனிமங்களாலும் உருவானது.




பை வரைபடம் – நமது உடலில் உள்ள தனிமங்கள்

அனைத்து உயிருள்ள தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் சில தனிமங்களால் உருவானவை ஆகும். அவை,

ஆக்சிஜன் 65%, கார்பன் 18%, ஹைட்ரஜன் 10%, நைட்ரஜன் 3%, கால்சியம் 2% இவற்றுடன் மற்ற தனிமங்களும் அடங்கும்.

அண்டம் மற்றும் விண்மீன்களில் உள்ள முக்கியமான தனிமங்கள் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியமாகும்.

### 9.2.3. இயற்பியல் நிலையில் தனிமங்களின் வகைப்பாடு

இயற்பியல் நிலையை அடிப்படையாகக் கொண்டு நாம் அறிந்த தனிமங்களைத் திண்ம, நீர்ம மற்றும் வாயு என வகைப்படுத்தலாம்.

நீர்மம்: அறை வெப்ப நிலையில் மெர்குரி மற்றும் புரோமின், 30°C இல் சீசியம் மற்றும் காலியம் ஆகியவை நீர்மமாக இருக்கின்றன.

வாயு: ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், குளோரின், ஃபுளூரின், ஹீலியம், நியான், ஆர்கான், கிரிப்டான், ராடான் மற்றும் செனான் ஆகியவை வாயு நிலையில் இருக்கின்றன.

திண்மம்: மீதமுள்ள தனிமங்கள் அனைத்தும் திண்மமாகும். எ.கா. கார்பன், காப்பர், கோல்டு போன்றவை.

### 9.2.4. பண்புகளின் அடிப்படையில் தனிமங்களின் வகைப்பாடு

தனிமங்களை அவற்றின் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு உலோகம், அலோகம் மற்றும் உலோகப்போலிகள் என வகைப்படுத்தலாம்.

உலோகங்கள் : 92 தனிமங்களில் 72 தனிமங்கள் உலோகங்களாகும். இவை கடினமானவை, பளபளப்பானவை. தகடாக அடிக்கவும், கம்பியாக நீட்டவும் இயலும். மின்சாரத்தை நன்கு கடத்தக்கூடிய மற்றும் ஒலி எழுப்பக்கூடியவை பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

(எ.கா) காப்பர், தங்கம், வெள்ளி, இரும்பு போன்றவை.

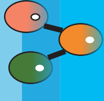
அலோகங்கள் : ஏறத்தாழ 16 அல்லது 17 தனிமங்கள் மட்டுமே அலோகங்களாகும். இவை மென்மையான பளபளப்பு தன்மையற்ற, தகடாக அடிக்க முடியாத, கம்பியாக நீட்ட முடியாத, மின்சாரத்தைக் கடத்தாத மற்றும் ஒலியை எழுப்பாத பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

உலோகப்போலிகள் : சில தனிமங்கள் மட்டும் உலோகப் போலிகளாகும். இவை உலோகப் பண்புகளையும் அலோகப் பண்புகளையும் பெற்றுள்ளன.

எ.கா. போரான், சிலிகன், செர்மானியம் போன்றவையாகும்.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

- புவியில் உள்ள 20 விழுக்காடு ஆக்ஸிஜன் அமேசான் காட்டில் உருவாகிறது.
- ஒரு (அவுன்ஸ்) தேக்கரண்டி தங்கத்தை 80 கிலோமீட்டர்(50 மைல்) நீளத்திற்கு கம்பியாக நீட்ட முடியும்.
- நமது உடலில் உள்ள கார்பனின் அளவைக் கொண்டு 9000 பென்சிலுக்கு மை நிரப்பலாம்.
- வைரத்தின் முனையைக் கொண்டு வெட்ட முடியாத பொருளைக் கூட உயரிய வாயுவான செனான் லேசரைப் பயன்படுத்தி வெட்டமுடியும்.
- ஒரு சராசரி மனிதனின் உடலில் 250கிராம் உப்பு உள்ளது.
- அதிக உருகுநிலையைக் கொண்ட 3410°C கொண்ட உலோகம் டங்ஸ்டனாகும்.



## அன்றாட வாழ்வில் தனிமங்களின் பயன் – ஆவர்த்தன அட்டவணை

Atomic Symbol · Symbols · Atomic Number (number of protons) · Name — A □○ Z, ___ium, Widgets — How it is (or was) used or where it occurs in nature

Solid · Liquid · Gas (at room temperature)

The color of the symbol is the color of the element in its most common pure form. Examples: metallic solid, red liquid, colorless gas

- Human Body – top ten elements by weight
- Earth's Crust – top eight elements by weight
- Magnetic – ferromagnetic at room temperature
- Noble Metals – corrosion-resistant
- Radioactive – all isotopes are radioactive
- Only Traces Found in Nature – less than a millionth percent of earth's crust
- Never Found in Nature – only made by people

**Color Key**: Metals → Nonmetals; H, Alkali Metals, Alkali Earth Metals, Transition Metals, Poor Metals, Metalloids, Nonmetals, Halogens, Noble Gases, Superheavy Elements, Rare Earth Metals, Actinide Metals

| Periods | Alkali Metals Group 1 | Alkali Earth Metals 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Boron Group 13 | Carbon Group 14 | Nitrogen Group 15 | Oxygen Group 16 | Halogens 17 | Noble Gases 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H 1 Hydrogen – Sun and Stars | | | | | | | | | | | | | | | | | He 2 Helium – Balloons |
| 2 | Li 3 Lithium – Batteries | Be 4 Beryllium – Emeralds | | | | | | | | | | | B 5 Boron – Sports Equipment | C 6 Carbon – Basis of Life's Molecules | N 7 Nitrogen – Protein | O 8 Oxygen – Air | F 9 Fluorine – Toothpaste | Ne 10 Neon – Advertising Signs |
| 3 | Na 11 Sodium – Salt | Mg 12 Magnesium – Chlorophyll | | | | | Transition Metals | | | | | | Al 13 Aluminum – Airplanes | Si 14 Silicon – Stone, Sand, and Soil | P 15 Phosphorus – Bones | S 16 Sulfur – Egg Yolks | Cl 17 Chlorine – Swimming Pools | Ar 18 Argon – Light Bulbs |
| 4 | K 19 Potassium – Fruits and Vegetables | Ca 20 Calcium – Shells and Bones | Sc 21 Scandium – Bicycles | Ti 22 Titanium – Aerospace | V 23 Vanadium – Springs | Cr 24 Chromium – Stainless Steel | Mn 25 Manganese – Earthmovers | Fe 26 Iron – Steel Structures | Co 27 Cobalt – Magnets | Ni 28 Nickel – Coins | Cu 29 Copper – Electric Wires | Zn 30 Zinc – Brass Instruments | Ga 31 Gallium – Light-Emitting Diodes (LEDs) | Ge 32 Germanium – Semiconductor Electronics | As 33 Arsenic – Poison | Se 34 Selenium – Copiers | Br 35 Bromine – Photography Film | Kr 36 Krypton – Flashlights |
| 5 | Rb 37 Rubidium – Global Navigation | Sr 38 Strontium – Fireworks | Y 39 Yttrium – Lasers | Zr 40 Zirconium – Chemical Pipelines | Nb 41 Niobium – Mag Lev Trains | Mo 42 Molybdenum – Cutting Tools | Tc 43 Technetium – Radioactive Diagnosis | Ru 44 Ruthenium – Electric Switches | Rh 45 Rhodium – Searchlight Reflectors | Pd 46 Palladium – Pollution Control | Ag 47 Silver – Jewelry | Cd 48 Cadmium – Paint | In 49 Indium – Liquid Crystal Displays (LCDs) | Sn 50 Tin – Plated Food Cans | Sb 51 Antimony – Car Batteries | Te 52 Tellurium – Thermoelectric Coolers | I 53 Iodine – Disinfectant | Xe 54 Xenon – High-Intensity Lamps |
| 6 | Cs 55 Cesium – Atomic Clocks | Ba 56 Barium – X-Ray Diagnosis | 57 - 71 Rare Earth Metals | Hf 72 Hafnium – Nuclear Submarines | Ta 73 Tantalum – Mobile Phones | W 74 Tungsten – Lamp Filaments | Re 75 Rhenium – Rocket Engines | Os 76 Osmium – Pen Points | Ir 77 Iridium – Spark Plugs | Pt 78 Platinum – Labware | Au 79 Gold – Jewelry | Hg 80 Mercury – Thermometers | Tl 81 Thallium – Low-Temperature Thermometers | Pb 82 Lead – Weights | Bi 83 Bismuth – Fire Sprinklers | Po 84 Polonium – Anti-Static Brushes | At 85 Astatine – Radioactive Medicine | Rn 86 Radon – Surgical Implants |
| 7 | Fr 87 Francium – Laser Atom Traps | Ra 88 Radium – Luminous Watches | 89 - 103 Actinide Metals | Rf 104 Rutherfordium – Unq | Db 105 Dubnium – Unp | Sg 106 Seaborgium – Unh | Bh 107 Bohrium – Uns | Hs 108 Hassium – Uno | Mt 109 Meitnerium – Une | Ds 110 Darmstadtium – Uun | Rg 111 Roentgenium – Uuu | Cn 112 Copernicium – Uub | 113 Uut | 114 Uuq | 115 Uup | 116 Uuh | 117 Uus | 118 Uuo |
| 8 | 119 | 120 | 121 - 153 | | | | | | | | | | | | | | | |

Superheavy Elements – radioactive, never found in nature, no uses except atomic research

| | Rare Earth Metals (Period 6) | Actinide Metals (Period 7) |
|---|---|---|
| 1 | La 57 Lanthanum – Telescope Lenses | Ac 89 Actinium – Radioactive Medicine |
| 2 | Ce 58 Cerium – Lighter Flints | Th 90 Thorium – Gas Lamp Mantles |
| 3 | Pr 59 Praseodymium – Torchworkers' Eyeglasses | Pa 91 Protactinium – Radioactive Waste |
| 4 | Nd 60 Neodymium – Electric Motor Magnets | U 92 Uranium – Nuclear Power |
| 5 | Pm 61 Promethium – Luminous Dials | Np 93 Neptunium – Radioactive Waste |
| 6 | Sm 62 Samarium – Electric Motor Magnets | Pu 94 Plutonium – Nuclear Weapons |
| 7 | Eu 63 Europium – Color Televisions | Am 95 Americium – Smoke Detectors |
| 8 | Gd 64 Gadolinium – MRI Diagnosis | Cm 96 Curium – Mineral Analyzers |
| 9 | Tb 65 Terbium – Fluorescent Lamps | Bk 97 Berkelium – Radioactive Waste |
| 10 | Dy 66 Dysprosium – Smart Material Actuators | Cf 98 Californium – Mineral Analyzers |
| 11 | Ho 67 Holmium – Laser Surgery | Es 99 Einsteinium – Es |
| 12 | Er 68 Erbium – Optical Fiber Communications | Fm 100 Fermium – Fm |
| 13 | Tm 69 Thulium – Laser Surgery | Md 101 Mendelevium – Unu |
| 14 | Yb 70 Ytterbium – Scientific Fiber Lasers | No 102 Nobelium – Unb |
| 15 | Lu 71 Lutetium – Photodynamic Medicine | Lr 103 Lawrencium – Unt |

Es–Lr: radioactive, never found in nature, no uses except atomic research

## செயல் 9.6

ஆவர்த்தன அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி வாயுக்களின் பயன்களை அறிதல்

1. விழாக்காலங்களின்போது பலூன்களின் (Balloons) நிரப்பப்படும் வாயு _______.
2. ஒளிரும் விளக்கு (flash light) உருவாக்கப் பயன்படும் வாயு _______.
3. விளம்பரங்களில் பயன்படும் ஒளிரும் குழல் விளக்குகளில் (advertising sign) பயன்படும் வாயு _______.
4. டங்ஸ்டன் (tungsten) விளக்குகளில் நிரப்பப்படும் வாயு _______.
5. அண்டத்தில் உள்ள வாயு _______.
6. அதிக ஒளிரக்கூடிய விளக்குகளில் (high intensity lamp) உள்ள வாயு _______.
7. உங்களுடையப் பற்களை வலிமையாக வைத்திருக்கப் பற்பசையில் (tooth paste) பயன்படுத்தப்படும் வாயு _____.
8. நீச்சல் குளத்தைச் (swimming pool) சுத்தமாக வைத்திருக்க பயன்படும் வாயு _______.
9. கதிரியக்கத் தன்மையுள்ள (radio active) வாயு _______.
10. புவியின் வளி மண்டலத்தில் 21% உள்ள வாயு _______.



## 9.3. ஏன் குறியீடுகள் ?

ஒவ்வொரு வேதியியல் மாற்றத்தையும் எளிய முறையில் வேதிவினைச் சமன்பாட்டின் மூலம் குறிப்பிடலாம். வேதியியல் மாற்றத்தினைப்பொருளின்பெயரைவைத்து விளக்குவது கடினம். எனவே, தனிமங்களுக்குக் குறியீடுகள் அவசியமாகின்றன.

### குறியீடு என்றால் என்ன ?

ஒருவருடைய பெயர், நாட்டின் பெயர் போன்றவற்றைச் சுருக்கிய வடிவில் பயன்படுத்துதல் நமக்குப் பழக்கப்பட்ட செயலாகும். நாம் யுனைடெட் கிங்டம் என்பதை U.K. என்றும், யுனைடெட் ஸ்டேட்ஸ் ஆஃப் அமெரிக்காவை U.S.A என்றும் சுருக்கி அழைப்பது வழக்கம். நீண்ட பெயரை எழுதுவதைக் காட்டிலும் சுருங்கிய வடிவத்தை பயன்படுத்துவதே நமக்கு மிக வசதியானது. அதேபோல் குறியீடு ஒரு தனிமத்தின் பெயரைக் குறிப்பிட பயன்படுகிறது.

குறியீடு என்பது ஒரு தனிமத்தைக் குறிக்கும் எளிய வடிவமாகும்.

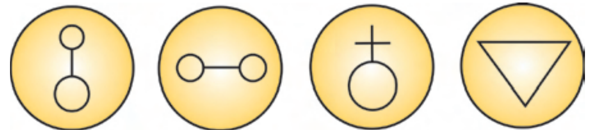
தனிமங்களின் குறியீடுகள் பற்றிய வரலாற்றை நாம் அறிந்து கொள்ளலாம்.

### கிரேக்கக் குறியீடுகள்

பழங்கால கிரேக்கர்கள் நிலம், நீர், காற்று மற்றும் நெருப்பு ஆகிய நான்கு தனிமங்களுக்குத் தொடக்கக் காலத்தில் திண்ம வடிவியல் வடிவங்களைக் குறியீடுகளாகப் பயன்படுத்தினர்.

### இரசவாதியின் குறியீடுகள்

‘ஆல்கெமிஸ்டின்’ காலத்தில் பல்வேறு பொருட்கள் வரைபடக் குறியீடுகளில் குறிப்பிடப்பட்டிருந்தன.



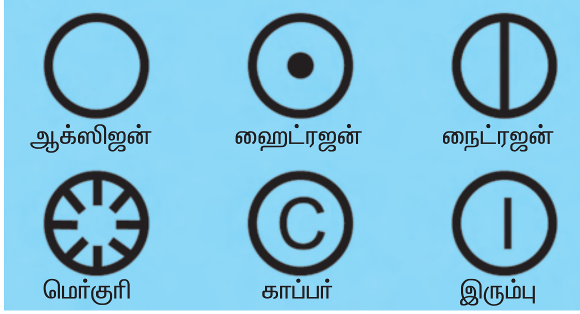
நிக்கல் ஆர்சனிக் ஆன்டிமனி நீர்

வேதியியல்

பழங்காலத்தில் வேதியியல் அறிஞர்கள் இரும்பைத் தங்கமாக மாற்ற முடியும் என்று நம்பினார்கள். இவ்வாறு மாற்றும் கலை அல்கெமி என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த கலைஞர்கள் 'அல்கெமிஸ்டுகள்' அல்லது இரசவாதிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றனர்.

## டால்டனின் குறியீடுகள்

1808இல் ஜான் டால்டன் என்ற அறிஞர் தனிமங்களின் பெயர்களை வரை படக் குறியீடு மூலம் குறிப்பிட முயன்றார்.




மேற்குறிப்பிட்ட குறியீடுகள் வரைவதற்கு கடினமாகவும், பயன்படுத்துவதற்கு வசதி யில்லாமலும் இருந்தன. எனவே, டால்டன் குறியீடுகள் வரலாற்று முக்கியத்துவம் வாய்ந்த போதிலும் பயன்படுத்த இயலாமல் போயின.

## பெர்சிலியஸ் குறியீடுகள்

ஜான் ஜேகப் பெர்சிலியஸ் 1813ல் ஆங்கில எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்தும் முறையை வழிவகுத்தார். மேலும் மற்ற வரைபடக் குறியீடுகளைக் காட்டிலும் எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்தி எழுதுவது எளிது என்று விவாதித்தார். தனிமங்களு டைய குறியீட்டைத் தீர்மானிக்கும் முறை என்ற தலைப்பில் திருத்தி அமைக்கப் பட்ட பெர்சீலியஸ் முறை கீழே கொடுக்கப் பட்டுள்ளது.

## தனிமங்களுடைய குறியீட்டைத் தீர்மானிக்கும் முறை

1. பொதுவான தனிமங்களில் (முக்கிய மான அலோகங்களின்) ஆங்கிலப் பெயரின் முதல் எழுத்து குறியீட்டாகப் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

| தனிமங்களின் பெயர் | குறியீடு |
|---|---|
| போரான் (**B**oron) | B |
| கார்பன் (**C**arbon) | C |
| ஃபுளூரின் (**F**luorine) | F |
| ஹைட்ரஜன் (**H**ydrogen) | H |
| அயோடின் (**I**odine) | I |
| நைட்ரஜன் (**N**itrogen) | N |
| ஆக்சிஜன் (**O**xygen) | O |
| பாஸ்பரஸ் (**P**hosphorus) | P |
| சல்பர் (**S**ulphur) | S |
| வெனேடியம் (**V**anadium) | V |
| யுரேனியம் (**U**ranium) | U |

2. ஒரு தனிமத்தில் உள்ள முதல் எழுத்தைப் போல் மற்றொரு தனிமத்திலும் இருந்தால் அத்தனிமத்தின் ஆங்கிலப் பெயரிலுள்ள முதல் எழுத்துடன் இரண்டாம் எழுத்தைச் சேர்த்து குறியீடாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

| தனிமங்களின் பெயர் | குறியீடு |
|---|---|
| அலுமினியம் (**Al**uminium) | Al |
| பேரியம் (**Ba**rium) | Ba |
| பெரிலியம் (**Be**ryllium) | Be |
| பிஸ்மத் (**Bi**smuth) | Bi |
| புரோமின் (**Br**omine) | Br |
| கோபால்ட் (**Co**balt) | Co |
| காலியம் (**Ga**llium) | Ga |
| ஹீலியம் (**He**lium) | He |
| லித்தியம் (**Li**thium) | Li |
| நியான் (**Ne**on) | Ne |
| சிலிக்கான் (**Si**licon) | Si |

3. ஒரு தனிமத்திலுள்ள முதல் இரண்டு எழுத்துகளும் மற்றொரு தனிமத்தில் முதல் இரண்டு எழுத்துக்களும் ஒன்றாக இருந் தால், அத்தனிமத்தின் ஆங்கிலப் பெயரி லுள்ள முதல் எழுத்துடன் இரண்டாவது எழுத்தோ அல்லது மூன்றாவது எழுத்தோ சேர்த்து குறியீடாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

| தனிமங்களின் பெயர் | குறியீடு |
|---|---|
| ஆர்கான் (Argon) | Ar |
| ஆர்சனிக் (Arsenic) | As |
| குளோரின் (Chlorine) | Cl |
| குரோமியம் (Chromium) | Cr |
| கால்சியம் (Calcium) | Ca |
| காட்மியம் (Cadmium) | Cd |
| மெக்னீசியம் (Magnesium) | Mg |
| மாங்கனீசு (Manganese) | Mn |

**4.** சில தனிமங்களிலுள்ள குறியீடுகள் கிரேக்கப் பெயரின் அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

| தனிமங்களின் பெயர் | இலத்தில் / கிரேக்கப் பெயர் | குறியீடு |
|---|---|---|
| சோடியம் | நேட்ரியம் | Na |
| பொட்டாசியம் | கேலியம் | K |
| இரும்பு | ஃபெர்ரம் | Fe |
| காப்பர் | குப்ரம் | Cu |
| சில்வர் | அர்ஜென்டம் | Ag |
| கோல்டு | ஆரம் | Au |
| மெர்குரி | ஹைட்ரார்ஜிரம் | Hg |
| லெட் | ப்ளம்பம் | Pb |
| டின் | ஸ்டேனம் | Sn |
| ஆண்டிமனி | ஸ்டிபியம் | Sb |
| டங்ஸ்டன் | உல்ஃபரம் | W |

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

தனிமங்களின் பெயர்கள் முக்கியமான நாடு/புகழ்பெற்ற அறிவியல் அறிஞர்கள்/நிறம்/புராணகதாபாத்திரம்/கோள்கள் போன்ற முறைகளைக் கொண்டு பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

| பெயர் | குறியீடு | பெயர் உருவான விதம் |
|---|---|---|
| அமெர்சியம் | Am | அமெரிக்கா நாடு |
| யுரோபியம் | Eu | ஐரோப்பா நாடு |
| நோபிலியம் | No | அல்ஃபிரட் நோபல் (அறிவியல் அறிஞர்) |
| அயோடின் | I | ஊதா நிறம் |
| மெர்குரி | Hg | கடவுளின் பெயர் |
| புளூட்டோனியம் | Pu | புளூட்டோ (கோள்கள்) |
| நெப்டியூனியம் | Np | நெப்டியூன் (கோள்கள்) |
| யுரேனியம் | U | யுரேனஸ் (கோள்கள்) |

### குறியீடு எவ்வாறு எழுதப்படுகிறது ?

பின்வரும் ஏதேனும் ஒரு முறையில், ஒரு தனிமத்தின் குறியீடு எழுதப்படுகிறது.

1. தனிமத்தின் குறியீட்டில் ஒரே ஒரு ஆங்கில எழுத்து மட்டும் இருந்தால், அது பெரிய எழுத்தில் (capital letter) எழுதப்பட வேண்டும்.
2. இரண்டு எழுத்துக்குறியீடுகளை எழுதும்போது, முதல் எழுத்து பெரிய எழுத்திலும், இரண்டாவது எழுத்து சிறிய எழுத்திலும் (small letter) இருக்க வேண்டும்.

### தனிமத்தின் குறியீட்டின் முக்கியத்துவம்

ஒரு தனிமத்தின் குறியீடு உணர்த்துவது

- தனிமத்தின் பெயரை
- ஒரு தனிமத்தின் அணுவை

எடுத்துக்காட்டாக,

குறியீடு ‘N’ உணர்த்துவது

- நைட்ரஜன் என்ற தனிமத்தின் பெயரை
- ஒரு நைட்ரஜன் அணுவை

## குழுச்செயல்பாடு 9.7

இது ஒரு சுவாரசியமான விளையாட்டு. இதன் மூலம் தனிமங்கள் மற்றும் இதன் குறியீடுகளை நினைவு கூறலாம். கீழ்குறிப்பிட்டுள்ள முறைப்படி சீட்டுகள் தயாரிக்கவும், ஒத்த மாணவர்களைக் கொண்டு குழுக்களை உருவாக்கவும்.

**செய்ய வேண்டியன**

தனிமங்களின் பெயர்கள் எழுதப்பட்ட 15 சீட்டுகளையும், அத்தனிமங்களின் குறியீடுகள் எழுதப்பட்ட 15 சீட்டுகளையும் தயாரிக்கவும். இங்குத் தனிமங்களின் பெயர் பட்டியலிடப்பட்டுள்ளது. (உங்களுக்குத் தனிமங்களைத் தெரிவு செய்ய சுதந்திரம் உள்ளது)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ஹைட்ரஜன் | கால்சியம் | ஆர்சனிக் | சோடியம் | மெர்குரி |
| ஆக்சிஜன் | ஆர்கான் | குளோரின் | கோல்டு | மெக்னீசியம் |
| காப்பர் | ஹீலியம் | குரோமியம் | அயர்ன் | மாங்கனீசு |

எவ்வாறு விளையாட வேண்டும் ?

1. 30 சீட்டுகளையும் கலக்கவும். சீட்டுகளைத் தலைகீழாகக் கவிழ்த்துப் பரப்பித் தனித்தனியாக மேசை மேல் வைக்கவும்.
2. விளையாட்டைத் தொடங்கவும். விளையாடுபவர் ஒவ்வொருவருக்கும் 2 சீட்டுகள் எடுக்க வாய்ப்பு அளிக்கப்படும். விளையாட்டு வீரருக்குச் சரியான ஜோடி சீட்டுகளை எடுத்த விளையாட்டு வீரர் அதைத் தன்பக்கத்தில் வைத்துக் கொண்டு மேலும் விளையாட்டைத் தொடரலாம். எல்லாச் சீட்டுகளும் எடுக்கப்படும் வரை விளையாட்டு தொடரும். அதிகபட்ச ஜோடி சீட்டுகளை வைத்திருப்பவரே வெற்றிவீரராகக் கருதப்படுவார். முயன்று பாருங்களேன் !

## செயல் 9.8

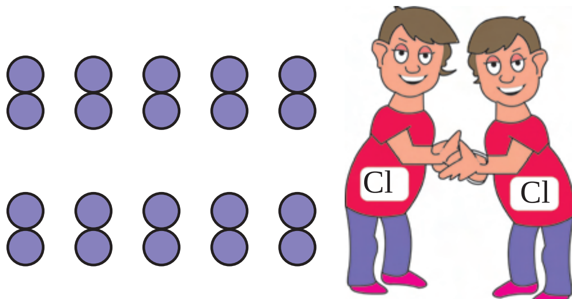
உன்னுடைய பெயரில் எவையேனும் தனிமங்கள் இருப்பின் அதன் எண்ணிக்கையை ஆராய்க

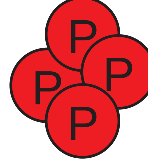
| | |
|---|---|
| சான்று 1 | |
| பெயர் | கௌதம் |
| ஆங்கிலத்தில் எழுதுக | Gautam |
| குறியீட்டிற்குத் தகுந்தாற்போல் மாற்றி எழுதுக | GaUtAm |
| தனிமங்கள் | Ga- காலியம்<br>U- யுரேனியேம்<br>Am- அமெர்சியம் |

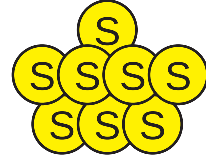
| | |
|---|---|
| சான்று 2 | |
| பெயர் | அருண் |
| ஆங்கிலத்தில் எழுதுக | Arun |
| குறியீட்டிற்குத் தகுந்தாற்போல் மாற்றி எழுதுக | ArUN |
| தனிமங்கள் | Ar- ஆர்கான்<br>U- யுரேனியேம்<br>N-நைட்ரஜன் |

## 9.4. தனிமத்தின் மூலக்கூறு

ஒரு தனிமத்தின் மூலக்கூறு இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஒரே வகையான அணுக்களைக் கொண்டது. எடுத்துக் காட்டாக ஒரு குளோரின் மூலக்கூறில் இரண்டு குளோரின் அணுக்கள் உள்ளன. இதை $Cl_2$ என எழுதலாம். இதேபோல் ஒரு நைட்ரஜன் மூலக்கூறில் இரண்டு நைட்ரஜன் அணுக்கள் உள்ளன. அதை $N_2$ என எழுதலாம். $Cl_2$ மற்றும் $N_2$ போன்ற மூலக் கூறுகள் ஒரே வகையான அணுக்களை கொண்டுள்ளன. இவை இரு அணு மூலக்கூறுகள் என அழைக்கப்படும். ஒரு மூலக்கூறு ஓசோனில், மூன்று ஆக்சிஜன் அணுக்கள் உள்ளன. இதை $O_3$ எனக் குறிக்கலாம். இதேபோல் பாஸ்பரஸ் ($P_4$) மற்றும் சல்பர் ($S_8$) இரண்டிற்கும் மேற்பட்ட ஒரே வகை அணுக்களைக் கொண்டுள்ளன.

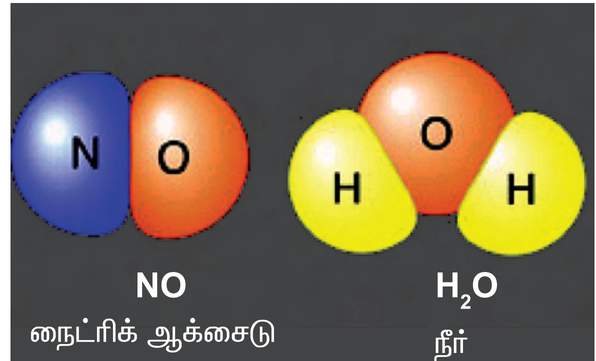


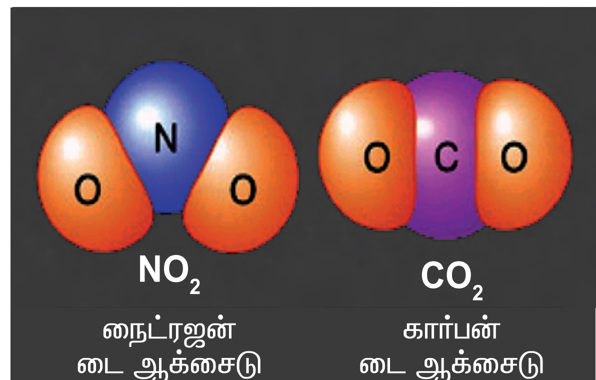




## 9.5. சேர்மம் என்றால் என்ன ?

சர்க்கரை, உப்பு, நீர், மணல் போன்ற நம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்துவன யாவும் சேர்மங்கள் என்பது நாம் அறிந்ததே. அதேபோல் நம் உடல் நூற்றுக்கணக்கான சேர்மங்களாலானவை. தனிமங்கள் எண்ணில் அடங்குபவை ஏறத்தாழ 120 என்பது நமக்குத் தெரிந்ததே. ஆனால், சேர்மங்களோ எண்ணில் அடங்காதவை.




வேதியியல்

மேற்குறிப்பிட்டுள்ள படங்களிலிருந்து உங்களால் சேர்மத்தினை வரையறுக்க முடியுமா ?

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறை விகிதத்தில் இணைந்து சேர்மம் உருவாகிறது.

எடுத்துக்காட்டாக நீர் ஒரு சேர்மம். அதில் ஒரு ஆக்சிஜன் அணு மற்றும் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் 1:2 என்ற பருமனளவில் அல்லது 8:1 என்ற நிறை விகிதத்தில் இணைந்துள்ளன.

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறை விகிதத்தில் வேதியியல் முறையில் இணைந்து உருவாகும் தூயபொருள் சேர்மம் எனப்படும்.

தனிமம் + தனிமம் → சேர்மம்

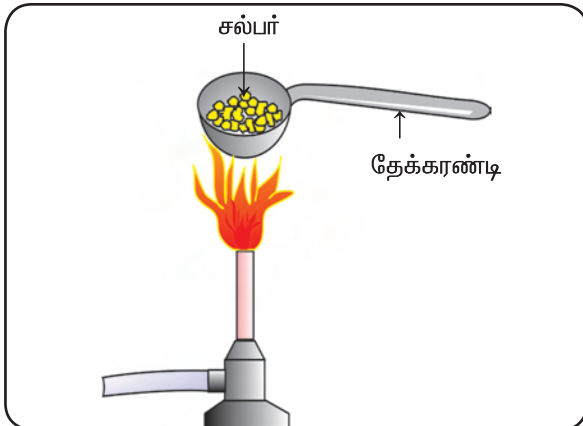
நைட்ரஜன்+ ஹைட்ரஜன் → அம்மோனியா

கார்பன் + ஆக்ஸிஜன் → கார்பன் டைஆக்ஸைடு

ஹைட்ரஜன் + ஆக்ஸிஜன் → நீர்

## செயல் 9.9

ஒரு தேக்கரண்டியில் சிறிதளவு சல்பரை எடுத்துக்கொள்ளவும். அதை வெப்பப்படுத்தவும். நீல நிறத்தில் எரிந்து கொண்டிருந்த சுடர் பின்னர் மெதுவாகக் குறைகிறது. இப்போது நெடியுடைய வாயுவை உங்களால் உணர முடியும். இப்படி நிகழ்வது எதனால் ?




சல்பர், ஆக்சிஜனுடன் இணைந்து சல்பர் டைஆக்ஸைடு என்ற நிறமற்ற வாயு உருவாகிறது.

சல்பர் + ஆக்ஸிஜன் → சல்பர் டைஆக்ஸைடு

(தனிமம்) (தனிமம்) (சேர்மம்)

## செயல் 9.10

நன்கு தூள் செய்யப்பட்ட அயோடின் மற்றும் அலுமினியத்தை ஒரு கண்ணாடி பாட்டிலின் மூடியில் எடுத்துக்கொள்ளவும். அதில் 2–3 துளிகள் வரை நீர் சேர்க்கவும் இப்போது சாம்பல் கலந்த கருமை நிறச் சேர்மம் உருவாவதைப் பார்க்கலாம். அதுஎன்ன ? (அறைக்கு வெளியே செய்யவும்)




அந்தச் சாம்பல் கலந்த கருமை நிறச் சேர்மம் அலுமினியம் அயோடைடு ஆகும்.

அலுமினியம் + அயோடின் → அலுமினியம் அயோடைடு

(தனிமம்) (தனிமம்) (சேர்மம்)

## செயல் 9.11

பொடியாக்கப்பட்ட 7கி இரும்பு மற்றும் 4கி சல்பரை எடுத்துக்கொள்ளவும். அவற்றை நன்கு கலக்கவும். கலக்கப்பட்ட கலவையை ஒரு சோதனைக்குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு புன்சன் சுடரில் வெப்பப்படுத்தவும். புன்சன் சுடரிலிருந்து சோதனைக் குழாயை வெளியே எடுத்துக் கவனிக்கவும். அதை நன்கு செஞ்சூட்டிற்கு வெப்பப்படுத்தவும். பின்னர், அதைக் குளிர்விக்கவும். இதிலிருந்து என்ன காண்கிறாய் ? உன்னால் சாம்பல் நிற, உடையக் கூடிய சேர்மத்தைக் காண முடிகிறதா ? அது என்ன ?

அந்தச் சாம்பல் நிற சேர்மம் இரும்பு சல்பைடு ஆகும்.

இரும்பு + சல்பர் → இரும்பு சல்பைடு

(தனிமம்) (தனிமம்) (சேர்மம்)




### 9.5.1. சேர்மத்தின் சிறப்பியல்புகள்

நாம் இப்போது இரும்பு சல்பைடை எடுத்துக் கொண்டு சிறிய சோதனைகள் செய்வதன் மூலம் சேர்மத்தின் சிறப்பியல்புகளை அறிந்து கொள்ளலாம்.

1. இரும்பு சல்பைடில், இரும்பு மற்றும் சல்பர் 7 : 4 என்ற விகிதத்தில் உள்ளன. இதிலிருந்து நாம் அறிவது **இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறை விகிதத்தில் வேதியியல் முறையில் இணைந்து சேர்மத்தை உருவாக்குகிறது.**

2. இரும்பு சல்பைடில் உள்ள இரும்பை, காந்தத்தைக் கொண்டு பிரிக்க முடிவதில்லை. இதேபோல் இரும்பு சல்பைடில் உள்ள சல்பரைக் கார்பன் டைசல்பைடு கரைப்பானைக் கொண்டு கரைக்க முடியாது. ஏனெனில் சல்பர், கார்பன் டை சல்பைடில் கரைவதில்லை. எனவே, **ஒரு சேர்மத்தில் உள்ள பகுதிப்பொருள்களை இயற்பியல் முறைப்படி பிரிக்க இயலாது** என்ற முடிவினை இதன்மூலம் நாம் அறிகிறோம்.

3. இரும்புத்தூள் மற்றும் சல்பர் உள்ள கலவையை வெப்பப்படுத்தும் போது சிவப்பு நிற சுடர் ஒளிரும். இவ்வினையின்போது வெப்பம் வெளியிடப்படுகிறது இதிலிருந்து நாம் அறிவது, **ஒரு சேர்மம் உருவாகும் போது வெப்பத்தை வெளியிடுதலோ அல்லது உறிஞ்சுதலோ நிகழ்கின்றது**

4. தூய இரும்பு சல்பைடு ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்ப நிலையில் உருகுகிறது. எனவே, **ஒரு சேர்மம் ஒரு குறிப்பிட்ட உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலையைப் பெற்றிருக்கிறது.**

5. காந்தத்தால் இரும்பு சல்பைடு கவரப்படுவதில்லை. இரும்பு சல்பைடில் நீர்த்த சல்ஃபியூரிக் அமிலம் சேர்க்கும் போது நிறமற்ற, அழுகிய முட்டை மணத்துடன் ஒரு வாயு வெளிவருகிறது. இந்த வாயு ஹைட்ரஜன் அல்ல அது ஹைட்ரஜன் சல்பைடு ஆகும். அதுவே, கார்பன் டைசல்பைடைச் சேர்க்கும்போது சல்பர் கரைவதில்லை. இதிலிருந்து சல்பர் அதற்கு உரித்தான பண்பைக் காட்ட முடியவில்லை. எனவே, **சேர்மத்தின் பண்புகள், அதன் பகுதிப் பொருள்களின் பண்புகளிலிருந்து மாறுபடுகின்றன** என்பதை அறிய முடிகிறது.

6. உருப்பெருக்கியைக் (Magnifying lens) கொண்டு இரும்பு சல்பைடைப் பார்க்கும் போது ஒரு படித்தானதாகத் தெரிகிறது. இதில் இரும்புத் துகளோ சல்பர் துகளோ தெரிவதில்லை. எனவே, **சேர்மம் ஒரு படித்தானது.**

இப்பொழுது உங்களால் சேர்மங்களின் சிறப்பியல்புகளைப் பட்டியலிட முடியும்.

### செயல் 9.12

சேர்மங்களின் சிறப்பியல்புகளைப் பட்டியலிடுக

1 ______________________________

2 ______________________________

3 ______________________________

4 ______________________________

5 ______________________________

6 ______________________________

## 9.5.2. சேர்மங்களின் வகைப்பாடு

சேர்மங்கள், அதன் மூலங்கள் அல்லது வேதிப்பகுதிப் பொருள்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு வகைப் படுத்தப்படுவதைப் பற்றி நாம் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

### 1. கனிமச் சேர்மஙகள்

பாறை, தாதுக்கள் போன்ற உயிரற்ற மூலங்களிலிருந்து பெறப்படும் சேர்மங்கள் கனிமச் சேர்மங்கள் ஆகும். சான்று: சுண்ணக்கட்டி, பளிங்கு, சமையல் சோடா போன்றவை.

### 2. கரிமச் சேர்மஙகள்

தாவரங்கள், விலங்குகள் போன்ற உயிருள்ள மூலங்களிலிருந்து பெறப் படும் சேர்மங்கள் கரிமச் சேர்மங்கள் ஆகும். சான்று: புரதம், மெழுகு, எண்ணெய், சர்க்கரை போன்றவை.

### செயல் 9.13

சர்க்கரை ஒரு சேர்மம் என்பதைச் சரிபார்க்கவும்.

- ஒரு சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு சர்க்கரையை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- சோதனைக் குழாயை வெப்பப்படுத்தவும்.
- முதலில் சர்க்கரை உருகி பின்னர் பழுப்பு நிறமாக மாறும்.
- மேலும், வெப்பப்படுத்துகையில் கருகி, அது கருப்பாக மாறுகிறது.
- சோதனைக் குழாயின் விளிம்பின் உட்பகுதியில் நிகழ்வதைக் காணவும். சிறிய நீர்த்துளிகள் தெரிவதைப் பார்க்க முடிகிறது.
- நீர்த்துளிகள் உருவானவிதம் வெப்பப்படுத்துவதால் ஏற்பட்டதே தவிர காற்று குளிர்வடைவதால் அல்ல. எனவே, சர்க்கரை சிதைவுற்றே நீர் உருவாகியுள்ளது என்பது தெரிகிறது.
- எஞ்சியுள்ள கருமை நிறப்பொருள் கார்பனே.
- எனவே, சர்க்கரை சிதைவுற்று கார்பன் மற்றும் நீர் உருவாகின்றன.
- ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் ஆகிய தனிமங்களில் உருவானது நீர் என்பது நாம் அறிந்ததே.

இச்சோதனை மூலம் சர்க்கரை ஒரு சேர்மம் எனத் தெரிகிறது.

### மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

- நமக்குத் தெரிந்த மிகவும் மென்மையான பொருள் டால்க் (முகப்பூச்சுத்தூள்) ஆகும்.
- நீர் உறையும் போது அதனுடைய பருமன் 10% அதிகமாகிறது.
- பிளாஸ்டிக் பொருள்கள் சிதைவுற ஏறக்குறைய 50,000 ஆண்டுகள் ஆகும்.
- ஹைட்ரோ ஃபுளூரிக் அமிலம் கண்ணாடியைக் கரைக்க வல்லது.

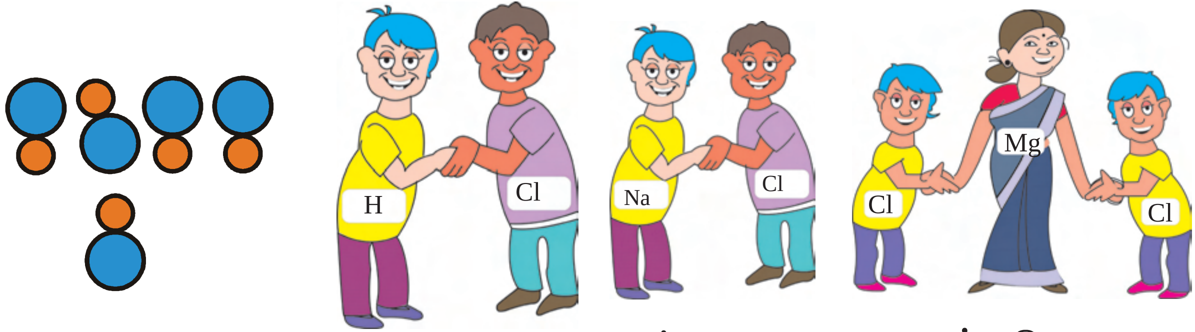
### 9.5.3 சேர்மங்களின் பயன்கள்

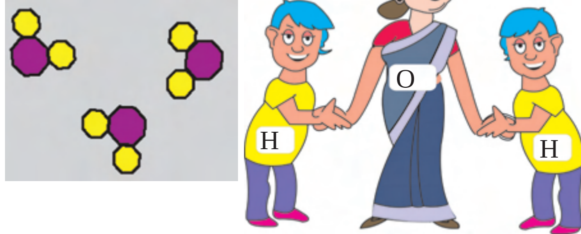
நாம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தும் சில சேர்மங்களின் பயன்களை அட்டவணைப் படுத்தலாம்.

| பொதுப்பெயர் | வேதிப்பெயர் | பகுதிப்பொருள்கள் | பயன்கள் |
|---|---|---|---|
| நீர் | நீர் | ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் | குடிநீராக மற்றும் கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது. |
| சாதாரண உப்பு | சோடியம் குளோரைடு | சோடியம் மற்றும் குளோரின் | நம் அன்றாட உணவில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. மீன், இறைச்சி போன்றவை கெடாமல் பாதுகாக்கப் பயன்படுகிறது |
| சர்க்கரை | சுக்ரோஸ் | கார்பன், ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் | இனிப்புகள், மிட்டாய்கள், பழச்சாறுகள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது |
| ரொட்டிச் சோடா | சோடியம் பை கார்பனேட் | சோடியம், ஹைட்ரஜன், கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜன் | தீயணைக்கும் சாதனங்களில், பேக்கிங் புவுடர் தயாரிப்பில் கேக், ரொட்டி தயரிப்பில் பயன்படுகிறது |
| சலவைச் சோடா | சோடியம் கார்பனேட் | சோடியம், கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜன் | சோப்பில் தூய்மையாக்கியாகவும் கடின நீரை மென்நீராக்கவும் பயன்படுகிறது |
| சலவைத் தூள் | கால்சியம் ஆக்சி குளோரைடு | கால்சியம், ஆக்சிஜன் மற்றும் குளோரின் | சலவைத் தொழிலிலும், கிருமி நாசினியாகவும், குடிநீர் சுத்திகரிப்பிலும் பயன்படுகிறது |
| சுட்ட சுண்ணாம்பு | கால்சியம் ஆக்சைடு | கால்சியம் மற்றும் ஆக்சிஜன் | சிமெண்ட் மற்றும் கண்ணாடித் தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது |
| நீற்றிய சுண்ணாம்பு | கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு | கால்சியம் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் | சுவர்களில் வெள்ளை அடிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது |
| சுண்ணாம்புக் கல் | கால்சியம் கார்பனேட் | கால்சியம், கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜன் | சுண்ணக்கட்டி தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது |

## 9.5.4 சேர்மத்தின் மூலக்கூறு

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வெவ்வேறு வகை அணுக்களைக் கொண்டவை சேர்மத்தின் மூலக்கூறு எனலாம். எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு ஹைட்ரஜன் குளோரைடு மூலக்கூறில் ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு மற்றும் ஒரு குளோரின் அணு உள்ளன. இதேபோல் ஒரு நீர் மூலக்கூறில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் மற்றும் ஒரு ஆக்சிஜன் அணு உள்ளன.




## 9.6. வாய்பாடு என்றால் என்ன ?

ஓர் அணுவைக் குறிப்பதற்குக் குறியீடு பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதேபோல் ஒரு தனிமத்தின் மூலக்கூறைக் குறிப்பதற்கு வாய்பாடு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

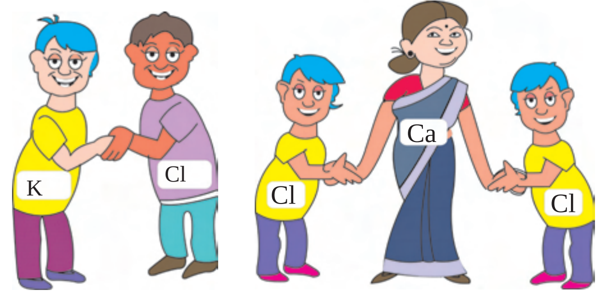
வாய்பாடு என்பது ஒரு தனிமத்தின் அல்லது சேர்மத்தின் ஒரு மூலக்கூறில் அடங்கியுள்ள தனிமங்களின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பதாகும். எடுத்துக்காட்டாக $H_2$ என்பது ஹைட்ரஜனின் ஒரு மூலக்கூறாகும். அது இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைந்து உருவாகியுள்ளது.

நீரின் வாய்பாடு $H_2O$ எனில் அதில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் மற்றும் ஆக்சிஜன் இணைந்து நீரின் ஒரு மூலக்கூறு உருவாகிறது. ஒரு மூலக்கூறு நீரில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் உள்ளன என்பதைக் குறிக்க H இன் கீழ் 2 எனக் குறியிடப்படுகிறது. ஓர் அணு மட்டும் இருந்தால் 1 எனக் குறிப்பிடத் தேவையில்லை என்பதைக் கவனிக்கவும்.

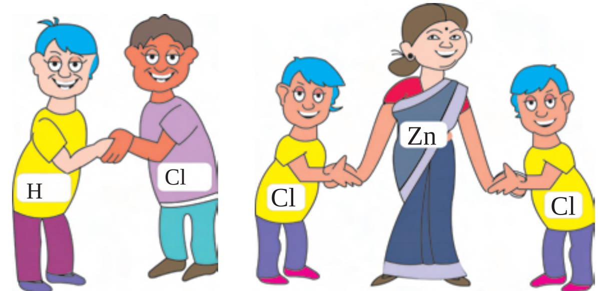
நாம் பின்வரும் படத்தின் மூலம் வாய்பாடு எழுதக் கற்றுக் கொள்ளலாம்.



வாய்பாடு NaCl வாய்பாடு $MgCl_2$




வாய்பாடு______ வாய்பாடு_______




வாய்பாடு _____ வாய்பாடு ______

## 9.7. இணைதிறன் என்றால் என்ன ?

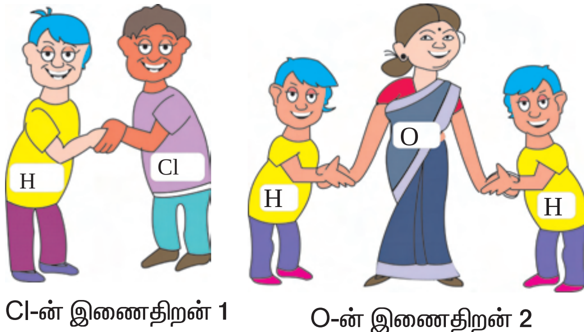
இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள், ஓர் ஆக்சிஜன் அணுவுடன் இணைந்து ஒரு மூலக்கூறு நீர் உருவாகிறது. ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவும், ஒரு குளோரின் அணுவும் இணைந்து ஒரு மூலக்கூறு ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் உருவாகிறது. ஆக்சிஜன் அணுவிற்கு ஹைட்ரஜனுடன் இணையும் திறன் குளோரின் அணுவைக் காட்டிலும் அதிகம். இது எப்படி உள்ளது என்றால் சிலர், பலருடன் நண்பர்களாக இருப்பார்கள். ஆனால் வேறுசிலர் ஒரே ஒரு நண்பரைப் பெற்றிருப்பார்கள்.

வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் இணைந்து சேர்மங்கள் உருவாகின்றன. சேர்மங்களின் மூலக்கூறுகள் உண்டாகும் போது அணுக்கள் ஒரு நிலையான விகிதத்திலே இணைகின்றன. ஏனெனில் வெவ்வேறு அணுக்கள் வெவ்வேறு இணையும் திறனைப் பெற்றுள்ளன.

ஒரு தனிமத்தின் இணையக் கூடிய திறனே இணைதிறன் ஆகும்.

### ஹைட்ரஜனை அடிப்படையாகக் கொண்ட இணைதிறன்

ஹைட்ரஜனின் இணைதிறன் ஒன்று என நியாயமாகக் கொண்டு மற்ற தனிமங்களின் இணைதிறன் கணக்கிடப் படுகிறது. ஒரு தனிமத்தின் இணைதிறன் என்பது அத்தனிமத்தின் ஓர் அணுவுடன் இணையக் கூடிய ஹைட்ரஜன் அணுக் களின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

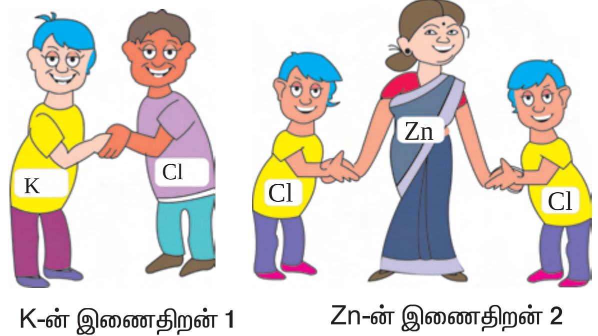



Cl-ன் இணைதிறன் 1 O-ன் இணைதிறன் 2

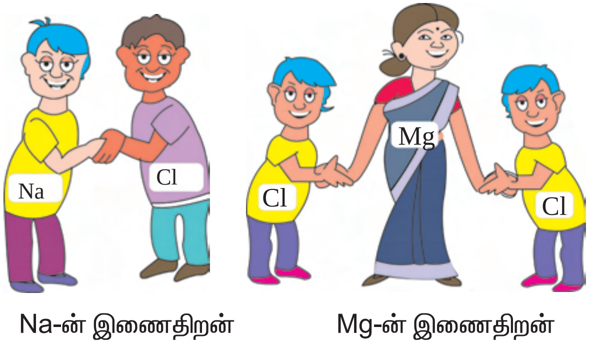
எல்லாத் தனிமங்களும் ஹைட்ரஜனுடன் இணையும் திறனைப் பெற்றிருக்காது. எனவே, அதுபோன்ற தனிமங்களின் இணைதிறனை மற்ற தனிமங்களான குளோரின் அல்லது ஆக்சிஜனைக் கொண்டு வரையறுக்கலாம். ஏனெனில் பெரும்பாலான தனிமங்கள் குளோரின் மற்றும் ஆக்சிஜனுடன் இணைகின்றன.

### குளோரினை அடிப்படையாகக் கொண்ட இணைதிறன்

குளோரினின் இணைதிறன் ஒன்று என்பதால் ஒரு தனிமத்தின் ஓர் அணுவுடன் இணையக்கூடிய குளோரின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையே அத்தனிமத்தின் இணை திறன் என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.




K-ன் இணைதிறன் 1 Zn-ன் இணைதிறன் 2

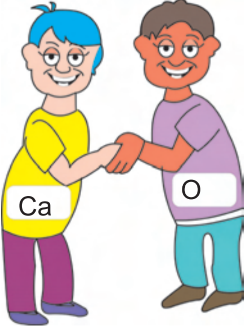



Na-ன் இணைதிறன் ______ Mg-ன் இணைதிறன் ______

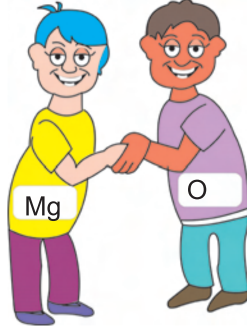
### ஆக்சிஜனை அடிப்படையாகக் கொண்ட இணைதிறன்

ஆக்சிஜனின் இணைதிறன் இரண்டு என்பதால் ஒரு தனிமத்தின் ஓர் அணுவுடன் இணையக்கூடிய ஆக்சிஜன் அணுக்களின் இரட்டிப்புஎண்ணிக்கையே அத்தனிமத்தின் இணைதிறன்என்றுவரையறுக்கப்படுகிறது.

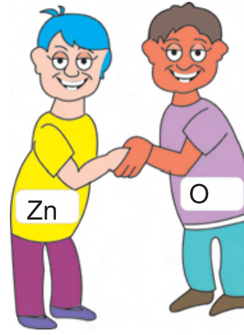
வேதியியல்



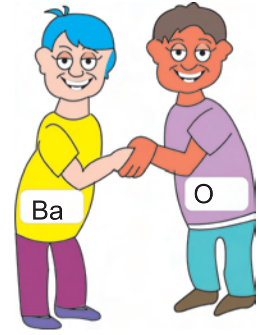

Ca-ன் இணைதிறன் 2




Mg-ன் இணைதிறன் 2




Zn-ன் இணைதிறன் ______




Ba-ன் இணைதிறன் ______

உலோகங்கள் சில ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட இணைதிறன்களைக் கொண்டுள்ளன.

எடுத்துக்காட்டாக

$FeCl_2$ இல் Fe இன் இணைதிறன் 2

$FeCl_3$ இல் Fe இன் இணைதிறன் 3

ஹீலியம், நியான் போன்ற தனிமங்கள் எந்தத் தனிமத்துடனும் இணையக் கூடியவை அல்ல. அத்தனிமங்களின் இணைதிறன் பூஜ்ஜியமாகும்.

## செயல் 9.14

ஆவர்த்தன அட்டவணையைக்கொண்டு பூஜ்ஜிய இணைதிறன் உள்ள தனிமங்களை பட்டியலிடுக.

### தொடர் கற்றலுக்காக

நிரந்தரப் பெயரிடும் வரை புதிய தனிமங்கள் அல்லது கண்டுபிடிக்கப்பட்ட தொகுப்பு முறையில் தயாரிக்கப்பட்ட சர்ச்சைக்குரிய தனிமங்களின் பெயர்கள் அணு எண்ணிற்கேற்ப மூன்று எழுத்துக் குறியீட்டினால் குறிக்கப்படுகின்றன.

| எண்கள் | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| குறியீடு | n | u | b | t | q | p | h | s | o | e |
| பெயர் | nil | un | bi | tri | quad | pent | hex | sept | oct | enn |

பொதுவாக இம்முறையில் தனிமங்களின் பெயரில் ium விகுதியைச் சேர்க்க வேண்டும்.

இந்த முறையை விளக்குவதற்கு அணு எண் 112 கொண்ட தனிமத்தின் பெயரிட எடுத்துக்கொள்வோம்.

| | | | |
|---|---|---|---|
| அணு எண் | 1 | 1 | 2 |
| பெயர் | Un | un | bium |
| குறியீடு | Uub | | |

## குழுச்செயல்பாடு 9.15

**தனிமங்களின் குறியீடுகள் மற்றும் இணைதிறன் போன்றவற்றை நீங்கள் நினைவுக் கூறலுக்கான உற்சாகமான விளையாட்டு இது. கீழ்க்கண்ட நிபந்தனைகளுக்கேற்ப சீட்டுகளைத் தயாரிக்கவும், ஒத்த மாணவர்களைக் கொண்டு சிறு குழுக்களை உருவாக்கவும்.**

செய்ய வேண்டியவை

1. 39 சீட்டுகளில் தனிமங்களின் பெயர்கள் குறிப்பிடப்பட வேண்டும். தனிமங்களின் பெயர் பட்டியல் கீழே குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

   ஒவ்வொரு தனிமத்திற்கும் 3 சீட்டுக்கள் தயாரிக்கவும்.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ஹைட்ரஜன் | காப்பர் | மெக்னீசியம் | ஆக்சிஜன் |
| சோடியம் | ஜிங்க் | இரும்பு | சல்பர் |
| பொட்டாசியம் | லெட் | கால்சியம் | குளோரின் |
| மெர்குரி | | | |

2. 39 சீட்டுகளிலும் தனிமங்களின் குறியீடுகள் குறிக்கப்பட வேண்டும். ஒவ்வொரு தனிமத்தின் குறியீட்டிற்கும் 3 சீட்டுக்கள் தயாரிக்கவும்.

   H Cu Mg O Na Zn Fe S K Pb Ca Cl Hg

3. 2 என்று எழுதப்பட்ட 30 சீட்டுகள் தயாரிக்கப்பட வேண்டும். 1 என்று எழுதப்பட்ட 12 சீட்டுகள் தயாரிக்கப்பட வேண்டும். 1, 2 ஆகிய எண்கள் தனிமங்களின் இணைதிறன்களைக் குறிக்கின்றன.

4. ஆக மொத்தம் 120 சீட்டுகள் தயார் நிலையில் இருக்க வேண்டும்.

**எவ்வாறு விளையாட வேண்டும் ?**

ஒரே நேரத்தில் 8 விளையாட்டு வீரர்கள் விளையாடலாம். எல்லாச் சீட்டுகளையும் விளையாடுபவர்களுக்குப் பகிர்ந்தளித்தல் வேண்டும். ஒவ்வொருவருக்கும் 15 சீட்டுகள் கிடைக்கும். ஒவ்வொரு சுற்றிலும் விளையாட்டு வீரர் பின்வரும் செயல்பாடுகளில் ஒன்றைச் செய்யலாம்.

1. தனிமங்களின் பெயர், குறியீடு மற்றும் இணைதிறன் ஆகியவை சேர்ந்த மூன்று சீட்டுகளை ஒரு குழுவாகச் சேர்த்தல் வேண்டும்.

2. தமது அருகில் இடபுறமாக உள்ள வீரரிடமிருந்து ஒரு சீட்டை எடுக்க வேண்டும். அது அவ்வீரருக்குக் குழுவாக அமைந்தால் அதை அனைவரும் பார்க்கும் வண்ணம் வைக்கவேண்டும்.

எவரேனும் சரியான குழுவைக் காட்டவில்லையெனில் அவர் சுற்றில் ஒரு வாய்ப்பை இழக்க நேரிடும். கையில் வைத்திருக்கும் சீட்டுகள் அனைத்தும் குழுவாகக் காட்டப்பட்ட நிலையில் விளையாட்டு முடிவுற்றதாகக் கருதப்படும். இல்லையெனில் எந்த வீரர் அனைத்துச் சீட்டுகளையும் பயன்படுத்தியிருந்தாலோ அல்லது தம் கையில் குறைந்த எண்ணிக்கையில் சீட்டுகளை வைத்திருந்தாலோ அவரே வெற்றி வீரராகக் கருதப்படுவார்.

## மதிப்பீடு

1. ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் ஆகிய இரண்டு தனிமங்களால் உருவானவையே நீர் ஆகும். நீர் ஒரு நீர்மம். ஆனால் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் வாயுக்கள். ஹைட்ரஜன் எளிதில் எரியக் கூடியது. ஆக்சிஜன் எரிதலுக்குத் துணைபுரியும். நீர் தீயணைக்கப் பயன்படுகிறது.

   மேற்குறிப்பிட்டுள்ள தகவல்களிலிருந்து பின்வரும் கேள்விகளுக்கு பதில் அளிக்கவும்.

   அ) நீரில் உள்ள தனிமங்கள் என்ன ?

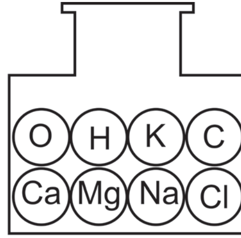
   ஆ) அந்த தனிமங்கள் எந்த நிலையில் உள்ளன ?

   இ) ஹைட்ரஜனின் ஓர் பண்பை எழுதுக.

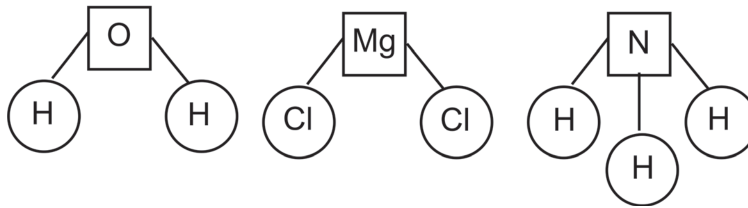
   ஈ) ஆக்சிஜனின் ஓர் பண்பை எழுதுக.

   உ) நீரின் பண்புகள் அதன் பகுதிப்பொருளான ஆக்சிஜன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் பண்புகளிலிருந்து வேறுபடுகிறதா ?

2. பாட்டிலில் அடைக்கப்பட்ட தனிமங்களைப் பயன்படுத்தி மூன்று சேர்மங்களின் வாய்பாட்டை உருவாக்குக.




3. சதுரப் பெட்டியில் இடம் பெற்றுள்ள தனிமத்தின் இணைதிறன் கணக்கிடுக.




4. பின்வருவனவற்றுள் எந்த கோள்களிலிருந்து தனிமங்கள் உருவானவை என்பதை எழுதவும்.

   அ) புளுட்டோனியம்    ஆ) நெப்டியுனியம்    இ) யுரேனியம்

### சில செயல்முறைக்கான யோசனைகள்

1. பின்வரும் பொருட்களைச் சேகரிக்கவும்.

   அ) சர்க்கரை    ஆ) சாதாரண உப்பு    இ) நீர்    ஈ) காப்பர் கம்பி

   உ) பென்சில் லெட்    ஊ) அழிப்பான் (ரப்பர்)    எ) இரும்பு

அப்பொருள்களைப் பார்த்து அதன் நிலைகள் மற்றும் தோற்றத்தைக் குறிப்பிடுக. பின்னர் அப்பொருள்களை எது தனிமம் மற்றும் சேர்மம் என்பதை வகைப்படுத்துக.

2. இரும்பு, காப்பர், அலுமினியம் போன்ற பொதுவான தனிமங்களில் உருவான பொருள்களை உனது வீட்டில் அல்லது உனது வீட்டைச் சுற்றியுள்ள பகுதியில் கவனித்திருப்பாய். அப்பொருள்களின் பெயர் அதில் காணப்படும் தனிமங்களின் பெயர் மற்றும் குறியீடுகளை பட்டியலிடுக.

3. களிமண் பல்வேறு வண்ணங்கள் மற்றும் சிறிய மூங்கில் குச்சிகளை பயன்படுத்தி உனக்கு தெரிந்த தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்களின் களிமண் மாதிரியை அமைக்கவும்.

**சோதனை**

எடுத்துக்கொள்ளப்பட்ட இரும்பு, சிறிய காப்பர் கம்பி மற்றும் அடுப்புக்கரியை பயன்படுத்தி பின்வரும் சோதனைகளைச் செய்து தகுந்த உற்று நோக்கலை (✓) செய்யவும். உற்றுநோக்கலின் அடிப்படையில் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்ட பொருள்களில் உலோகம் மற்றும் அலோகத்தை வகைப்படுத்துக.

| சோதனை | உற்றுநோக்கல் | | |
|---|---|---|---|
| | இரும்பு | காப்பர் கம்பி | அடுப்புக்கரி |
| நீர் சேர்த்தல் | கரைகிறது / கரையவில்லை | கரைகிறது / கரையவில்லை | கரைகிறது / கரையவில்லை |
| கீழே நழுவ விடுக | ஒலி எழுப்புகிறது / ஒலி எழுப்பவில்லை | ஒலி எழுப்புகிறது / ஒலி எழுப்பவில்லை | ஒலி எழுப்புகிறது / ஒலி எழுப்பவில்லை |
| மின்சாரம் கடத்தும் தன்மை (காப்பர், கம்பி, பேட்டரி) | கடத்துகிறது / கடத்தவில்லை | கடத்துகிறது / கடத்தவில்லை | கடத்துகிறது / கடத்தவில்லை |

**முடிவு:**

எடுத்துக்கொண்ட பொருள்கள்

இரும்பு ஒரு ________. காப்பர் கம்பி ஒரு ________. அடுப்புக்கரி ஒரு ________

**மேலும் அறிய**

**நூல்**

Inorganic chemistry - Puri and Sharma - Vishal publications.

**இணையதளங்கள்**

www.freshney.org

www.authorstream.com

# 10. அணு அமைப்பு



நாம் படத்தில் பல்வேறு பொருள்களைக் காண்கிறோம். இவை அனைத்தும் உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற பருப்பொருள் களால் உருவானவை. அனைத்துப் பருப் பொருள்களின் கட்டுமான அலகுகளாக அணுக்கள் அமைந்துள்ளன. அணுக்கள் உருவத்தில் மிகச் சிறியவை. அவை $10^{-10}$m (1A°) குறிப்பிடுவோம். அணுவின் அமைப்பை விளக்குவதற்குப் பழங்கால அறிவியல் அறிஞர்கள் மற்றும் தத்துவ ஞானிகளின் கருத்துகளை அறிய முனைவோம்.

## 10.1. அணு அமைப்பின் பழங்காலக் கருத்துகள்

பழங்காலத்தில் வாழ்ந்த இந்திய வல்லுநர்கள் பருப்பொருள்கள் சிறிய பிரிக்க முடியாத நுண்ணிய துகள்களால் (அணு) ஆனது என நம்பினார்கள். அவர்களுடைய விவாதத்தின்படி, இரண்டு அல்லது மூன்று அணுக்கள் இணைந்தே பொருள்கள் உருவாகின்றன. இந்த கருத்து மூலக்கூறுகளின் கருத்துக்கு ஒத்திருந்தது.

அதற்குப்பின் கி.மு. நானூறாம் ஆண்டில் கிரேக்க தத்துவஞானி டெமாகிரிடியஸ் பருப்பொருள்கள் அணுக்களாலானவை எனக் கூறினார். பருப்பொருளிலுள்ள பிரிக்க முடியாத சிறிய துகள்களே அணு என்ற சொல்லாகும். கிரேக்க மொழியில் அணு என்ற சொல்லுக்கு “உடைக்க முடியாதவை” என்பது பொருளாகும்.




கிரேக்க தத்துவஞானி டெமாகிரிடியஸை மரியாதை செலுத்தும் வகையில் தபால் வில்லைகள் வெளியிட்டனர்.

## 10.2. வேதிக் கூடுகை விதிகள்

தத்துவ ஞானிகளின் கொள்கைகளைப் பொதுவானதாக ஒப்புக்கொள்ள முடிய வில்லை. ஏனெனில் அவை அனைத்தும் சோதனை மூலம் நிரூபிக்கப்படவில்லை. காலங்கள் கடந்தாலும் பருப்பொருளின்

பண்பறி மற்றும் பருமனறி பகுதிகளைப் பற்றி அறிவியல் அறிஞர்கள் உற்று நோக்கினர். அதன் விளைவாக உருவான பொதுவான கூற்றுகளே வேதிக் கூடுகை விதிகளாகும்.

1. பொருண்மை அழியா விதி
2. மாறா விகித விதி
3. தலைகீழ் விகித விதி
4. பெருக்க விகித விதி மற்றும்
5. கேலுசக்கின் பருமன் இணைப்புவிதி

ஆகியவை வேதிக் கூடுகை விதிகளில் அடங்குபவை. இவற்றில் வேதிக்கூடுகை விதிகளில் முதல் இரண்டை மட்டும் விவாதிப்போம்.

### 1. பொருண்மை அழியா விதி (லவாய்சியர் 1774)

ஹைட்ரஜன் வாயு எரிந்து ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து நீர் உருவாகிறது. இவ்வினையில் உருவாகும் நீரின் நிறையானது எடுத்துக் கொள்ளும் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜனின் மொத்த நிறைக்குச் சமமாகும். "இயற்பியல் அல்லது வேதியியல் மாற்றத்தின் மூலம் நிறையை உருவாக்கவோ அல்லது அழிக்கவோ முடியாது". இதுவே பொருண்மை அழியா விதி.



$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

4g 32g 36g

அணுநிறை

H-1, O-16, C-12

வேதிவினை நிகழ்வதற்கு முன் உள்ள மொத்த நிறையும், வேதிவினை நடைபெற்ற பிறகு உள்ள மொத்த நிறையும் சமமாக அமையும் என்றும் கூறலாம்.



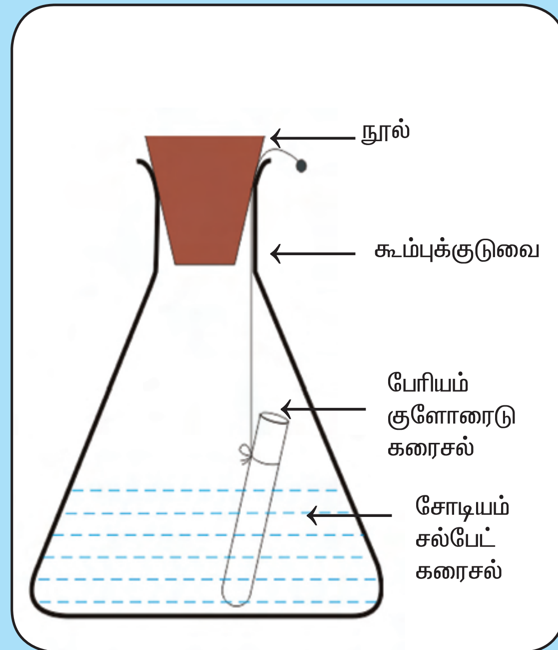
### செயல் 10.1

ஒரு மூடியுடன் உள்ள கூம்புக் குடுவையில் சிறிதளவு பனிக்கட்டி துண்டுகளை எடுத்துக் கொள். அதனுடைய நிறையைக் காண்க. சிறிது நேரம் கழித்து, பனிக்கட்டி துண்டுகள் உருகி நீராக மாறும். இயற்பியல் மாற்றத்தைப் பார்க்க முடியும். மீண்டும் குடுவையின் நிறையைக் காண்க. இதிலிருந்து நீங்கள் என்ன அறிகிறீர்கள் ?

நிறையில் எந்த விதமான மாற்றமும் இல்லை என்பதை அறிய முடிகிறது. இதிலிருந்து இயற்பியல் மாற்றம் நடைபெறும்போது பருப்பொருளின் மொத்த நிறை மாறாது.

### செயல் 10.2

பொருண்மை அழியா விதியைப் பின்வரும் செயல்மூலம் நிரூபிப்போம்.



5% பேரியம் குளோரைடு மற்றும் சோடியம் சல்பேட் கரைசல்களைத் தனித்தனியாகத் தயாரிக்க. சிறிதளவு சோடியம் சல்பேட் கரைசலைக் கூம்புக் குடுவையிலும், சிறிதளவு பேரியம் குளோரைடுக் கரைசலைக் சோதனைக் குழாயிலும் எடுத்துக் கொள்க. சோதனைக்குழாயைக் கூம்புக்குடுவையினுள் தொங்கவிடுக. கூம்புக் குடுவையின் நிறையைக் காண்க. அதன்பின் இரண்டு கரைசல்களும் ஒன்றாகச் சேரும் வண்ணம் கூம்புக் குடுவையைக் கவனத்துடன் நன்கு சுழற்றுக. வேதிவினை முடிந்தபின் கூம்புக் குடுவையின் நிறையைக் காண்க.

இரண்டு கரைசல்களுக்கிடையே நிகழும் வினையைக் கவனித்துப் பதிவு செய்க. கூம்புக் குடுவையிலுள்ள இரண்டு கரைசலையும் கலக்கிய பொழுது நிகழ்ந்தது என்ன ? வேதி வினைக்கு முன்னும், வேதிவினைக்குப் பின்னும் கூம்புக் குடுவையில் நிறை மாறாமல் இருந்ததா ? தகுந்த விளக்கம் அளிக்கவும். இந்தச் சோதனை மூலம் நீங்கள் அறிவது என்ன ?

பேரியம் குளோரைடு மற்றும் சோடியம் சல்பேட் கரைசல் வினைபுரிந்து வெண்மைநிற வீழ்படிவாகப் பேரியம் சல்பேட்டையும் சோடியம் குளோரைடு கரைசலையும் உருவாக்குகிறது.

வேதிவினை நிகழ்வதற்கு முன்னும், வேதிவினைக்குப் பின்னும் கூம்புக் குடுவையின் நிறை மாறவில்லை. எனவே பொருண்மை அழியா விதி நிருபிக்கப் படுகிறது.

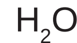
### 2. மாறாவிகித விதி (ப்ரௌஸ்ட் 1779)

“ஒரு தூய வேதிச் சேர்மம், எம்முறையில் தயாரிக்கப்பட்டாலும் அதில் உள்ள தனிமங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட மாறா நிறை விகிதத்தில் தான் கூடியிருக்கும்”



ப்ரௌஸ்ட் ***(1754 - 1826)***

சான்று : மழை, கிணறு, கடல், ஆறு போன்ற பல்வேறு மூலங்களிலிருந்து நீரைப் பெற்றாலும் அதிலுள்ள ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் எப்பொழுதும் **1 : 8** என்ற விகிதத்தில் இருக்கும்.




அணுநிறை விகிதம் : 2:16 அல்லது 1:8

## 10.3. டால்டனின் அணுக் கொள்கை

ஜான் டால்டன் (1803–1807) என்ற ஆங்கிலப் பள்ளி ஆசிரியர் நாம் இதுவரை பார்த்த வேதிக்கூடுகை விதிகள் மற்றும் கிரேக்க தத்துவஞானிகளின் கருத்துகளை மனதில் வைத்துக்கொண்டு அர்த்தமுள்ள அணுக் கொள்கையினைப் பற்றிய எளிய கருத்துக்களைச் சுருக்கமாக வெளியிட்டார்.

1. ஒவ்வொரு பருப்பொருளும் மிகச் சிறிய பிரிக்க முடியாத துகள்களான “அணுக்களால்” உண்டாக்கப் பட்டவை.
2. அணுக்களை ஆக்கவோ அல்லது அழிக்கவோ முடியாது.





3. ஒரு தனிமத்தின் அணுக்கள் யாவும் எல்லா வகையிலும் ஒரே மாதிரியாகவே இருக்கும்.
4. வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் எல்லா வகையிலும் வெவ்வேறாகவே இருக்கும்.
5. மாறுபட்ட தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று குறிப்பிட்ட, எளிய மற்றும் முழு எண் விகிதத்தில் இணைந்து சேர்ம அணுக்களை (மூலக்கூறுகள்) உருவாக்கும்.
6. வேதிவினைகளில் ஈடுபடும் மிகச் சிறிய துகள் அணுவாகும்.

### 10.3.1. டால்டனின் அணுக் கொள்கையின் நிறைகள்

1. வேதிக் கூடுகை விதிகளுக்கு (பொருண்மை அழியா விதி மற்றும் மாறாவிகித விதி) மனநிறைவான விளக்கம் அளித்தது.
2. அக்காலக் கட்டத்தில் தெரிந்திருந்த வாயுக்கள் மற்றும் திரவங்களின் பண்புகளை விளக்கின.

### 10.3.2. டால்டனின் அணுக் கொள்கையின் குறைபாடுகள்

1. வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் அவற்றின் அளவு, நிறை மற்றும் இணைதிறன் ஆகியவற்றில் ஏன் மாறுபடுகின்றன என்பதை முழுமையாக விளக்க முடியவில்லை.
2. ஒரே தனிமத்தின் அல்லது வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் எவ்வாறு இணைந்து சேர்ம அணுக்கள் உருவாகின்றன என்பதையும் முழுமையாக விளக்க வில்லை.
3. ஒரு சேர்மத்தின் அணுக்களுக்கு இடையே உள்ள இணைக்கும் விசைகளின் தன்மைகளையும் முழுமையாக விளக்க முடியவில்லை.



ஓர் ஏழை விவசாயியின் மகனான ஜான் டால்டன் தன்னுடைய பன்னிரெண்டாவது வயதில் தமது கிராமத்திலேயே ஆசிரியர் ஆனார். ஏழு வருடங்களுக்குப் பிறகு அதே பள்ளியில் தலைமையாசிரியராகப் பணிபுரிந்தார். 1793இல் மான்செஸ்டர் நகரில் உள்ள கல்லூரியில் இயற்பியல், வேதியியல் மற்றும் கணிதப் பாடங்களைக் கற்பித்து வந்தார். 1803இல் தமது அணுக் கொள்கையை வெளியிட்டார். தமது பருவ வயதிலிருந்து இறுதிக்காலம்வரை ஒவ்வொரு நாளும் வெப்பநிலை, அழுத்தம் மற்றும் மழை அளவு ஆகியவற்றைப் பதிவு செய்தார். அவர் கைதேர்ந்த வானிலை ஆராய்ச்சியாளராக இருந்தார்.

4. அணுவிற்கும் மூலக்கூறுக்கும் இடையேயான வேறுபாட்டை தெளிவாக விளக்க முடியவில்லை.

## 10.4 பருப்பொருள்களின் மின்தன்மை

பருப்பொருள்களின் மின்தன்மை பற்றி அறிவதன் மூலம் அணுக்களின் இயைபை புரிந்து கொள்ளலாம். பருப்பொருள்களின் மின்தன்மையைப் புரிந்துகொள்ளப் பின்வரும் செயலைச் செய்வோம்.

## செயல் 10.3

1. சீப்பைக் கொண்டு உங்களுடைய உலர்ந்த தலை முடியில் தேய்க்கவும். தேய்த்தப் பின் சீப்பு சிறிய காகிதத்துண்டுகளை ஈர்க்கிறதா ?
2. ஒரு கண்ணாடிக் குச்சியை ஒரு பட்டுத்துணியின் மீது தேய்க்கவும். அதை காற்று நிரம்பிய ஒரு பலூன் அருகில் வைக்கவும். என்ன நிகழ்கிறது என்று பார்க்கவும்.

மேற்குறிப்பிட்டுள்ள இரண்டு செயல் பாடுகளின் மூலம் இரண்டு பொருள் களைத் தேய்க்கும் பொழுது அந்தப் பொருள்கள் மின்சுமை பெறுகின்றன என்பதை அறியமுடிகிறது. எங்கிருந்து அந்த மின்சுமை வந்துள்ளது ? அணுவில் மின்சுமை துகள் உள்ளது என்பது தெரிந்தால் மட்டுமே, இந்த கேள்விக்கான விடை அளிக்கமுடியும்.

பருப்பொருளின் மின்தன்மை பற்றி முதலில் மைக்கேல் ஃபாரடே நேரடியாக சோதனை மூலம் உறுதி செய்தார்.

அவர் சோதனைகள் மூலம் மின்சாரம் என்பது “மின் அணுக்கள்” என்ற துகள்களால் ஆனது என காட்டினார்.

1891ஆம் ஆண்டு அயர்லாந்து நாட்டு இயற்பியலாளர் ஜார்ஜ் ஜான் ஸ்டோன் ஸ்டோனி என்பவர் மின் அணுக்கள் என்பவை எலக்ட்ரான்கள் என்று முன்மொழிந்தார். இத்தகைய ஆராய்ச்சியே 1897ஆம் ஆண்டு ஜே.ஜே.தாம்சன் அணுவின் அடிப்படைத்துகள்களைக் கண்டறிய வழிவகுத்தது.



### 10.5. அடிப்படைத்துகள்களின் கண்டுபிடிப்பு

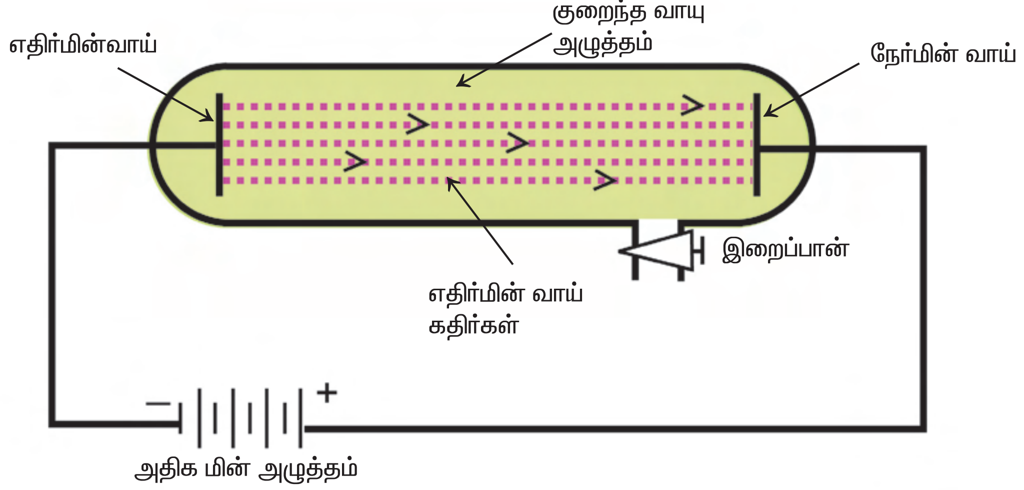
குறைந்த அழுத்தத்தில் உள்ள வாயுக்களின் வழியாக உயர்மின்னழுத்தம் செல்லும்போது நடைபெறும் நிகழ்வுகளே அடிப்படைத் துகள்கள் கண்டுபிடிப்புக்கு அடித்தளமாக அமைந்தன.

1878இல் சர் வில்லியம் குரூக் என்பவர் மின்னிறக்ககுழாயைக் கொண்டு சோதனை மேற்கொள்ளும்போது, இரண்டு உலோக மின்வாய்களுக்கு இடைப்பட்ட பகுதியில் கண்ணுக்குப் புலப்படும் வகையில் ஒளிக்கற்றையை அவரால் காண முடிந்தது. இவை குரூக்கதிர்கள் அல்லது எதிர்மின்வாய்க்கதிர்கள் (கேத்தோடு கதிர்கள்) எனப்படும். இந்தச் சோதனைக்குப் பயன்படுத்தப்படும் மின் னிறக்கக் குழாய் குரூக் குழாய் அல்லது எதிர்மின்வாய்க்குழாய் (CRTகதிர்க் குழாய்) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது வாயு நிரப்பப்பட்ட, மூடப்பட்ட கண்ணாடி குழாயாகும். இதன் இரு முனைகளிலும் இரு உலோகத் தகடுகள் (மின்வாய்கள்) அதிகமின்னழுத்த வேறுபாடு தரும் மின்கலனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மின்கலனின் எதிர்மின் முனையுடன் இணைக்கப்படும் மின்வாய் எதிர்மின்வாய் (cathode) எனவும் நேர்மின் முனையுடன் இணைக்கப்படும் மின்வாய் நேர்மின்வாய் (anode) என்றும் அழைக்கப்படும். இதன் பக்கக் குழாய் இறைப்பானுடன் (Pump) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இறைப்பான் மின்னிறக்க குழாயிலுள்ள வாயுவின் அழுத்தத்தைக் குறைக்க பயன்படுகின்றது.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

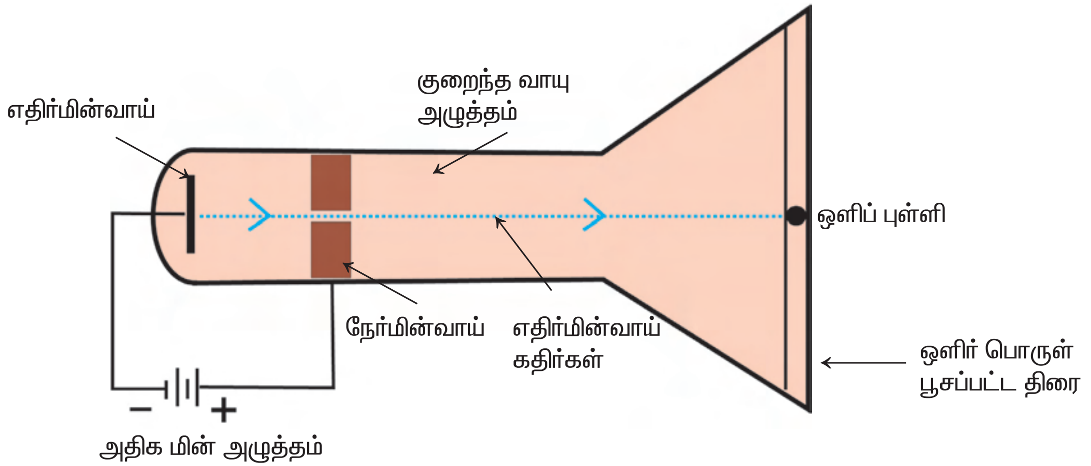
இயற்கை நமக்கு அளித்த கொடை என்னவென்றால் காற்று ஒரு மின் கடத்தாப் பொருளாகச் செயல்படுவதே ஆகும். சிந்தித்துப் பார்க்கையில், காற்று ஒரு சிறந்த மின் கடத்தியாகச் செயல்பட்டிருந்தால் எதிர்பாராத விபத்தினால் உருவாகும் சிறு தீப்பொறி கூட நம் அனைவரையும் மின்சாரப் பாய்ச்சலுக்கு உட்படுத்தி இருக்கக்கூடும்.

வேதியியல்




## 10.5.1. எலக்ட்ரான் கண்டுபிடிப்பு

பிறகு ஜே.ஜே.தாம்சனும் அதேபோல் பகுதியளவு வெற்றிடமாக்கப்பட்ட (0.01மிமீ மெர்க்குரி) அழுத்தம் எதிர்மின்னிறக்கக் குழாயில் மின்வாய்களுக்கிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு 10,000V தரும்போது குழாயின் மறுமுனையில் ஒளிர்பொருள் பூசப்பட்டுள்ள திரை மீது ஒரு பிரகாசமான ஒளிப்புள்ளி ஏற்படுகிறது. ஒளிர் பொருள் பூசப்பட்டுள்ள திரையில் ஒளிப் புள்ளி உருவாதலின் காரணம் எதிர்மின் வாயிலிருந்து வரும் கதிர் ஒளிர்பொருள் மீது விழுவதே ஆகும். இந்த கதிர்கள் எதிர்மின் வாயிலிருந்து வெளிவருவதால் இவை எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் (கேத்தோடுக் கதிர்கள்) என்றழைக்கப்பட்டன. இவையே, பின்னர் எலக்ட்ரான்கள் எனக் அழைக்கப்படுகின்றன.

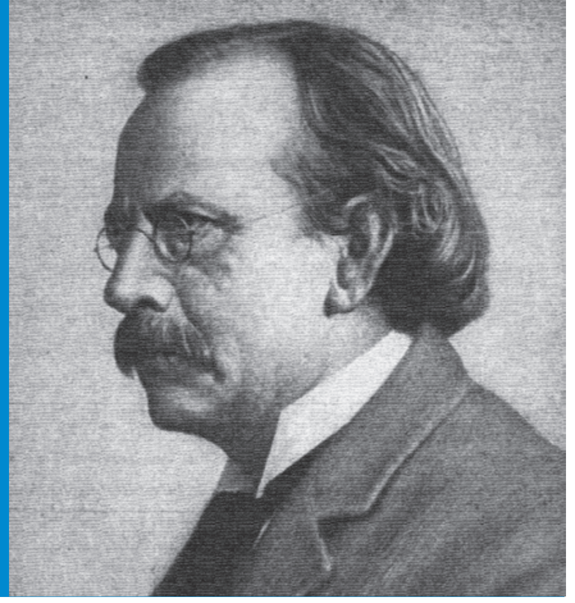



**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

ஒளிரும் தன்மையுள்ள பொருள்

கண்ணுக்குப் புலனாகாத கதிர்கள் சிங்க் சல்பைடு மீதுபடும்போது அதை உட்கவர்ந்து கண்ணுக்குப் புலனாகும் கதிர்களாக வெளியிடுகின்றன. இந்தப் பொருள் ஒளிரும் தன்மையுள்ள பொருள் ஆகும்.

" ஆங்கிலேய அறிவியல் அறிஞர் ஜே.ஜே.தாம்சன் எலக்ட்ரான் மற்றும் ஐசோடோப்புகளைக் கண்டுபிடித்தார். "

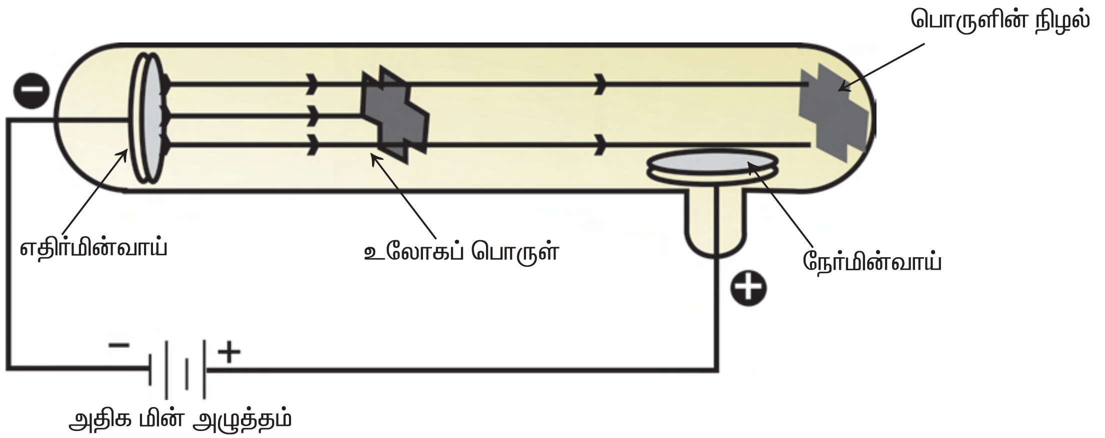


### 10.5.2. எதிர்மின்வாய்க் கதிர்களின் பண்புகள்

ஜே.ஜே. தாம்சனும் மற்றவர்களும் எதிர்மின்வாய்க் கதிர்களின் பண்புகளை அறிய பல்வேறு சோதனைகளை நடத்தினர்.

#### சோதனை 1

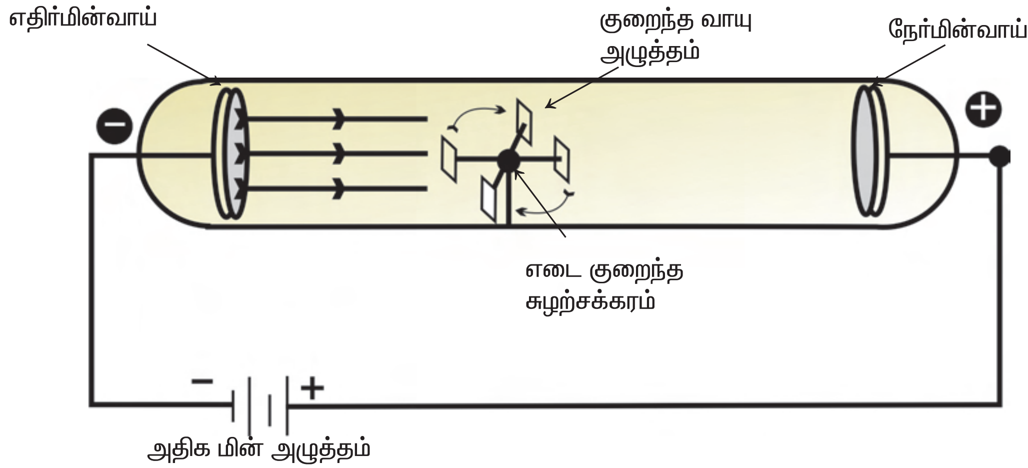
எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் வரும் பாதையில் ஒரு சிறிய பொருளை நேர் மற்றும் எதிர்மின்வாய்களுக்கு இடைப்பட்ட பகுதியில் வைத்தால், எதிர்மின்வாய்க்கு எதிர்ப்பக்கத்தில் பொருளின் வடிவம் மாறாமல் நிழல் உருவாவதைப் பார்க்க முடிகிறது.




முடிவு : எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் நேர்க்கோட்டில் இயங்குகின்றன.

#### சோதனை 2

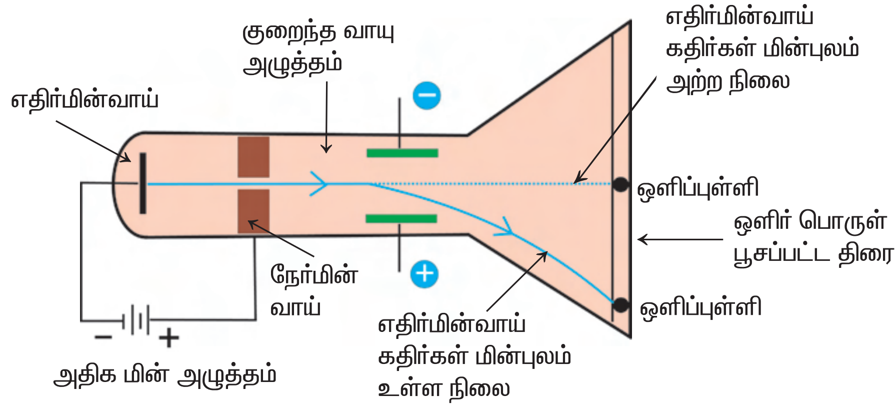
எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் வரும் பாதையில் எடை குறைந்த சுழற்சக்கரத்தை எதிர் மற்றும் நேர்மின்வாய்களுக்கு இடைப்பட்ட பகுதியில் வைத்தால் சுழற் சக்கரம் சுழலுகிறது.




முடிவு: எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் நிறை மற்றும் இயக்க ஆற்றலுடைய சிறிய துகள்களினால் ஆனவை.

### சோதனை 3

எதிர்மின்வாய்க் கதிர்களை மின் புலத்தின் வழியே செலுத்தும்போது எதிர் மின்வாய்க் கதிர்கள் நேர்மின்வாயை நோக்கி விலக்கமடைகின்றன.

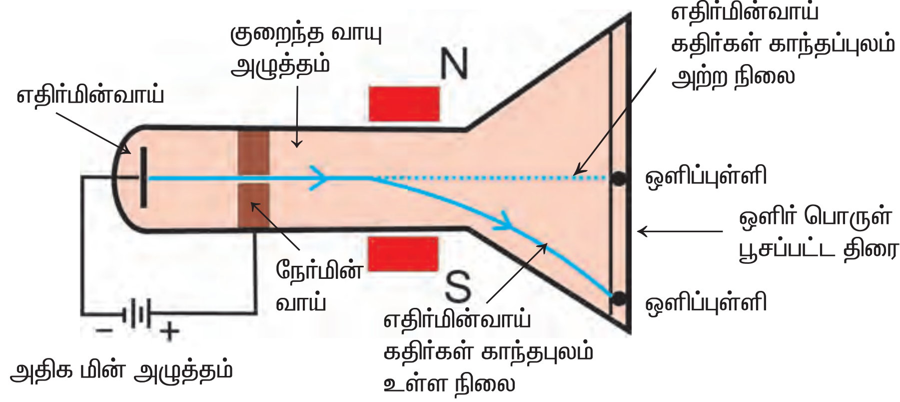



முடிவு : எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் எதிர்மின் சுமை பெற்றவை.

### சோதனை 4

எதிர்மின்வாய்க் கதிர்களை ஒரு காந்தப் புலத்தின் வழியாகச் செலுத்தும்போது எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் செலுத்தப்பட்ட காந்தப் புலத்திற்குச் செங்குத்தாக விலக்கமடைகின்றன.

முடிவு : எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் விலக்கமடையும் திசையைக் கொண்டு அக்கதிர்கள் எதிர்மின்துகள்களால் ஆனவை. இத்துகள்கள் எலக்ட்ரான்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.




### சோதனை 5

மேற்கூறிய அனைத்துச் சோதனைகளில் வெவ்வேறு வாயுக்களை வெவ்வேறு எதிர்மின்வாய் மின்னிறக்கக்குழாய்களில் எடுத்துக் கொண்டு மீண்டும் செய்தால் எந்தப்பண்புகளிலும் மாற்றமில்லை.

முடிவு : எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் மின்னிறக்கக்குழாயின் உள்ளிருக்கும் வாயுவின் தன்மையையோ அல்லது எதிர்மின்வாயின் தன்மையையோ சார்ந்தது அல்ல.

இப்பொழுது முடிவுகளைக் கொண்டு எதிர்மின்வாய்க் கதிர்களின் பண்புகளை நீங்களே எழுதலாமே!

### செயல் 10.4

எதிர்மின்வாய்க் கதிர்களின் பண்புகளைப் பட்டியலிடுக

1.
2.
3.
4.
5.

### 10.5.3. புரோட்டான்கள் கண்டு பிடிப்பு

அணுவில் எதிர்மின்சுமை கொண்ட துகள்கள் உள்ளன. எனவே அதற்குச் சமமாக நேர்மின்சுமை கொண்ட துகள்கள் இருக்க வேண்டும் எனக் கோல்டுஸ்டீன் நினைத்தார். ஏனென்றால், அப்பொழுதுதான் ஒரு அணு மின்நடுநிலைத் தன்மையைப் பெற்றிருக்க முடியும். அதன் விளைவாக அவர் அணுவில் புரோட்டான்கள் இருக்கலாம் எனக் கணித்தார்.

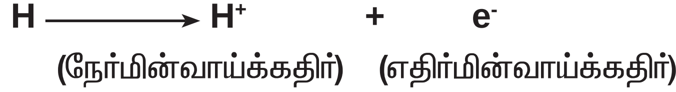
### கோல்டுஸ்டீன் சோதனை (1886)

எதிர்மின்வாய்க்கதிர் சோதனையை கோல்டுஸ்டீன் மீளச் செய்யும்போது துளையிடப் பட்ட எதிர்மின்வாயைப் பயன்படுத்தினார். குறைந்த அழுத்தத்தில் உள்ள வாயுவினுள் அதிக மின் அழுத்தத்தைச் செலுத்தும் பொழுது எதிர்மின்வாயின் பின்புறம் மங்கிய



சிவப்பு நிற ஒளி ஒளிர்தலைக் கண்டார். இக்கதிர்கள் நேர்மின்வாயிலிருந்து உருவாவதால் அவை நேர்மின்கதிர்கள் அல்லது நேர்மின்வாய்க்கதிர்கள் அல்லது கால்வாய் கதிர்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. நேர்மின்வாய்க்கதிர்கள் நேர்மின்சுமைகொண்ட துகள்களால் ஆனவை.

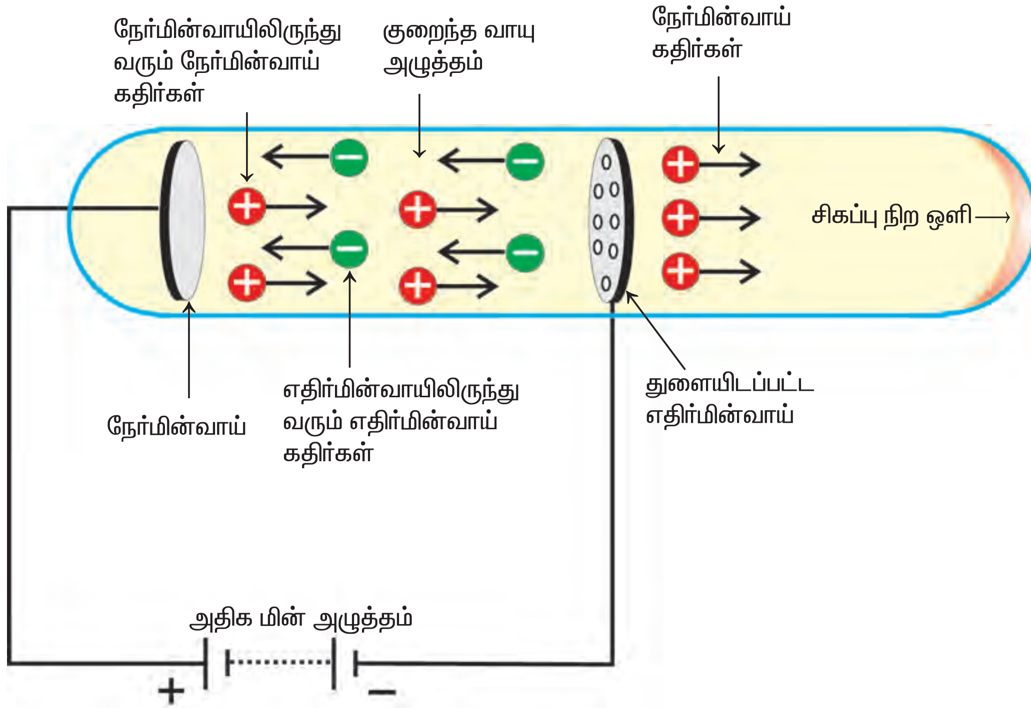
ஹைட்ரஜன் வாயுவை மின்னிறக்கக் குழாயில் எடுத்துக்கொள்ளும்போது பெறப்படும் நேர்மின் துகள்கள் புரோட்டான்கள் எனப்படுகின்றன. ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை நீக்கும்போது ஒரு புரோட்டான் கிடைக்கிறது.



$$H \longrightarrow H^{+} \quad + \quad e^{-}$$

(நேர்மின்வாய்க்கதிர்) (எதிர்மின்வாய்க்கதிர்)

எனவே, புரோட்டான் என்பதை ஹைட்ரஜன் அயனி ($H^+$) என்றும் வரையறுக்கலாம்.




### நேர்மின்வாய்க்கதிர்களின் பண்புகள்

1. நேர்மின்வாய்க்கதிர்கள் நேர்க்கோட்டில் பயணிக்கும்.
2. நேர்மின்வாய்க்கதிர்களின் பாதையில் வைக்கப்பட்ட சுழற்சக்கரத்தைச் சுழலச் செய்கின்றன. எனவே, நேர்மின்வாய்க்கதிர்கள் நிறையுடைய துகள்களினால் ஆனவை.
3. நேர்மின்வாய்க்கதிர்கள் மின்புலத்தால் மற்றும் காந்தப் புலத்தால் எதிர்மின்வாயை நோக்கி விலக்கமடைகின்றன. இவை நேர்மின்சுமை கொண்ட துகள்கள் என்பதை அறியலாம்.
4. நேர்மின்வாய்க்கதிர்களின் பண்புகள் மின்னிறக்கக் குழாயின் உள்ளிருக்கும் வாயுவின் தன்மையை சார்ந்து அமையும்.

5. துகளின் நிறை மின்னிறக்கக் குழாயிலுள்ள வாயுவின் அணு நிறைக்குச் சமமாக இருக்கும்.

### 10.5.4. அடிப்படைத்துகள்களின் பண்புகள்

| துகள்கள் | நிறை – அணு நிறை அலகு (அ.நி.அ) | ஒப்புமின் சுமை |
|---|---|---|
| எலக்ட்ரான்(e) | 0.00054 அ.நி.அ. | -1 |
| புரோட்டான்(p) | 1.00778 அ.நி.அ. | +1 |

## 10.6. அணு மாதிரி எதற்கு ?

வாயுக்களின் வழியாக மின்சாரத்தை செலுத்தும்போது அணுவை பகுக்க முடியும் என்ற முடிவும். அதில்

1. எலக்ட்ரான்கள் மற்றும்
2. புரோட்டான்கள்

உள்ளன என்ற முடிவும் வரலாற்றில் பதியப் பெற்றன.

எலக்ட்ரான், புரோட்டான் ஆகிய அடிப்படைத்துகள்களின் பண்புகளைப் பற்றி அறிந்ததின் விளைவு பல்வேறு அணுமாதிரிகள் உருவாக வழிவகுத்தன.

அணு மாதிரி என்பது அணுவிலுள்ள பல்வேறு அடிப்படைத் துகள்களின் அமைப்புப் பற்றிக் கூறுவதாகும். பல்வேறு அணுமாதிரிகளைப் பற்றிப் புரிந்து கொள்வதன் மூலம் அணுவின் முதன்மை அமைப்பினை அறிந்து கொள்ள முடிகின்றது.

### 10.6.1. தாம்சன் அணுமாதிரி (1904)

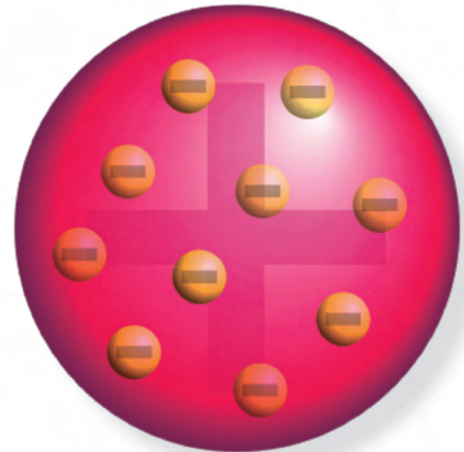
தாம்சன் முன்மொழிந்த அணு மாதிரி தர்பூசணிப் பழத்தை ஒத்திருந்தது. அதில் நாம் உண்ணும் சிவப்பு நிறமான சதைப்பகுதியை நேர்மின் கோளம் என்றும் அதன் கருமைநிற விதைகளை எலக்ட்ரான்கள் என்றும் கருதலாம்.



ஜே.ஜே.தாம்சன் கூற்றுப்படி

1. அணுவானது நேர்மின் சுமை கொண்ட கோளமாகும். இக்கோளத்தின்மேல் எலக்ட்ரான்கள் பொதிக்கப்பட்டுள்ளன.
2. மொத்த நேர்மின்சுமையும் மற்றும் எதிர்மின் சுமையும் சமமாக இருப்பதால் ஒவ்வொரு அணுவும் மின்நடுநிலைத் தன்மையைப் பெற்றுள்ளது.

தாம்சன் அணுமாதிரியை உலர்திராட்சை புட்டிங் மாதிரி அல்லது ஒழுங்கான மாதிரி (apple pie model).





வேதியியல்

### 10.6.2. தாம்சன் மாதிரியின் வரம்புகள்

தாம்சன் மாதிரி மின்நடுநிலைத்தன்மை பற்றி வெற்றிகரமாக விளக்கியுள்ள போதிலும் அவரால் நேர்மின்சுமை கொண்ட துகள்களால் எவ்வாறு எதிர்மின்சுமை கொண்ட துகள்களான எலக்ட்ரான்களை மின்நடுநிலைத் தன்மைப்படுத்தாமல் தடுக்க முடிகிறது என்பதை விளக்க முடியவில்லை.



## மதிப்பீடு

1. அக்பர், மூடி உடைய ஒரு கண்ணாடி குடுவையில் பனிக்கட்டிதுண்டுகளை எடுத்துக்கொண்டான். பின்னர் தராசின் உதவியுடன் அக்குடுவையின் நிறை 150 கிராம் எனக் கண்டறிந்தான். சிறிது நேரத்திற்குப் பின் பனிக்கட்டி மெதுவாக உருகி நீராகிய பின்னர் அக்குடுவையின் நிறை 150 கிராம் எனக்கண்டறிந்தான். இந்த சோதனை மூலம் நீ என்ன அறிகின்றாய் ?

2. கிணறு, குளம், ஆறு மற்றும் ஆழ்துளை கிணறு போன்ற மூலங்களிலிருந்து ராம், கௌதம், டேவிட் மற்றும் சலீம் நீரைச் சேகரித்தனர். பின்னர் அதை அருகில் உள்ள ஆய்வகத்தில் பரிசோதித்தனர். அதிலிருந்து பெறப்பட்ட முடிவு என்னவென்றால் எல்லா மூலங்களிலிருந்து பெறப்பட்ட நீரில் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் விகிதம் 1 : 8 ஆகும்.

   அ) இந்த சோதனையிலிருந்து நீ என்ன அறிகின்றாய் ?

   ஆ) எந்த வேதிக்கூடுகை விதிக்கு உட்பட்டது ?

3. டால்டனின் அணுக் கொள்கையின் கருத்துகள் பின்வருமாறு

   அ) அணுக்களை ஆக்கவோ அல்லது அழிக்கவோ முடியாது.

   ஆ) மாறுபட்ட தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று குறிப்பிட்ட, எளிய மற்றும் முழு எண் விகிதத்தில் இணைந்து சேர்ம அணுக்களை உருவாக்கும்.

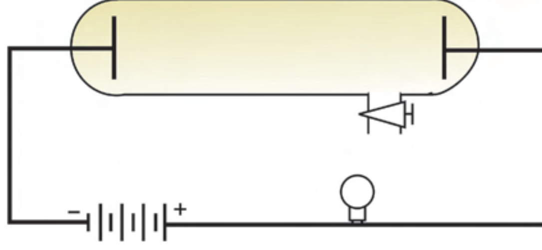
   I. மாறா விகித விதி டால்டன் அணுக் கொள்கையின் எந்த கருத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது ?

   II. பொருண்மை அழியா விதி டால்டன் அணுக்கொள்கையின் எந்த கருத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது ?

4. ஆய்வகத்தில் பூஜாவால் தயாரிக்கப்பட்ட கார்பன்டை ஆக்சைடு 15கி கார்பன் மற்றும் 20கி ஆக்சிஜன் உள்ளது. ராம் வேறு ஒரு முறையில் தயாரிக்கப்பட்ட கார்பன்டை ஆக்சைடு 42.9% கார்பன் உள்ளது. இந்த பூஜா மற்றும் ராமின் கணக்கீடுகளிலிருந்து மாறா விகித விதியைப் பின்பற்றுகிறது என நிரூபி.

5. எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் வரும் பாதையில் ஒரு சிறிய பொருளை நேர் மற்றும் எதிர்மின்வாய்களுக்கு இடைப்பட்ட பகுதியில் வைத்தால் அது எதிர்மின்வாய்க்கு எதிர்பக்கத்தில் பொருளின் வடிவம் மாறாமல் நிழல் உருவாவதைப் பார்க்க முடிகிறது எனில் இதிலிருந்து எதிர்மின்வாய்க்கதிரின் பண்பைப் பற்றி நீ என்ன அறிகிறாய் ?

6. மின்னிறக்க குழாயில் வாயுவை நிரப்பி படத்தில் உள்ளவாறு கோமதி இணைத்தாள்.




பின்னர், கோமதி அதிக மின் அழுத்தத்தை கொடுக்கும்போது விளக்கு ஒளி தரவில்லை எனில், கோமதி என்ன மாற்றத்தை செய்திருந்தால் ஒளி தந்திரக்கூடும்.

7. அ) எதிர்மின்வாய்க்கதிர்கள் நிறை மற்றும் இயக்க ஆற்றலுடைய பெரிய துகள்களினால் ஆனவை.

ஆ) எதிர்மின்வாய்க்கதிர்கள் காந்தபுலத்தால் விலக்கமடைகின்றன.

இ) எதிர்மின்வாய்க்கதிர்கள் உள்ளிருக்கும் வாயுவின் தன்மை சார்ந்தது அல்ல.

மேற்குறிப்பிட்டுள்ள வாக்கியங்களில் எவை தவறானவை. தவறான வாக்கியங்களை சரியாக எழுதுக.

8. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

அ) ____________ எதிர்மின் சுமையுடையது.( எலக்ட்ரான்/புரோட்டான்)

ஆ) புரோட்டான் ____________ முனை பக்கம் விலக்கமடைகிறது. நேர்மின்/ எதிர்மின்)

## சில செயல்முறைக்கான யோசனைகள்:

காகித அட்டை (cardboard), வட்டவடிவில் வெட்டப்பட்ட வரைத்தாள் (chartpaper), பசை, பஞ்சு, சிவப்பு நிற பேனா (Sketch pen), தர்பூசணிப் பழத்தின் கருமை நிற உலர்ந்த விதை (அல்லது) கருப்பு மணிகள் கொண்டு தாம்சம் அணுமாதிரியை உருவாக்குக. அதன் பாகங்களை குறிப்பிட்டு வகுப்பு அறையில் பார்வைக்கு வைக்கவும். மேலும், அதனுடைய விளக்கத்தை தருக.

## மேலும் அறிய

**நூல்**

Inorganic Chemistry – P.L.Soni - Sultan Chand and Sons

**இணையதளங்கள்**

http://www.chem4kids.com/files-atom-structure

http://www.world of teaching.com/powerpoints/atomic%20structure

hhtp://www.about.chem

# 11. நிலக்கரி மற்றும் பெட்ரோலியம்

உனக்கு ராமைத் தெரியுமா? அவன் எட்டாம் வகுப்பில் படிக்கிறான். அவன் மிதிவண்டியில் பள்ளிக்குச் செல்கிறான். அவன் அப்பா அலுவலகத்திற்கு காரில் செல்கிறார். அவனுடைய சகோதரன் கல்லூரிக்குப் பேருந்தில் செல்கிறார். அவனுடைய அம்மா எரிவாயு அடுப்பில் சமைக்கிறார்.

மேற்கண்ட செயல்களில் ராம் குடும்பத்தினர் பயன்படுத்திய பொருள்களில் என்னவென்று தெரியுமா? பெட்ரோல், டீசல், LPG (நீர்மமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலிய வாயு)

## செயல் 11.1

கீழ்கண்ட வாகனங்களை எவை எரிபொருள் பயன்படுத்தி ஓடுபவை, எவை மனித சக்தியால் ஓடுபவை என வகைப்படுத்து.










| மனிதசக்தி | எரிபொருள் |
|---|---|
| | |

### மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஒரு எரியும் மெழுகுவர்த்தியின் மீது ஒரு ஜாடியை கவிழ்த்து வைத்தால் என்ன நேரிடும்?

எரிதல் காற்றின் உதவியால் நடைபெறுகிறது. ஜாடியின் உள்ளே காற்று செல்வது தடுக்கப்படும்போது எரிதல் நின்றுவிடும்.



வேதியியல்

### எரிபொருள்

காற்றில் எரிந்து வெப்ப ஆற்றலைத் தரும் பொருள்கள் எரிபொருள்கள் எனப்படும்.

### புதைபடிவ எரிபொருள்கள்

இயற்கையில் கிடைக்கக்கூடிய பூமிக்கு அடியிலிருந்து தோண்டி எடுக்கப்படும் எரிபொருள்கள் புதைபடிவ எரிபொருள்கள் எனப்படும்.

நிலக்கரி, பெட்ரோலியம் மற்றும் இயற்கை வாயு. அனைத்துமே ஒன்றாகச் சேர்ந்து புதைபடிவ எரிபொருள்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

- சதுப்பு நிலங்களிலிருந்து கிடைக்கும் நிலக்கரியில் அதிக அளவில் சல்பர் இருக்கும்.
- எரிபொருள்களில் உள்ள ஹைட்ரோ கார்பன் காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனுடன் வேதிவினை புரிவதால் பொருள்கள் எரிகின்றன. சிறிதளவு வெப்பம் அளிக்கப்படும் போது எரிபொருள் களில் உள்ள வேதிப்பிணைப்பு பிளவு படுவதால் அதிகமான வெப்பஆற்றல் வெளியாகிறது.

## 11.1. நிலக்கரி

### நிலக்கரி கிடைக்குமிடங்கள்

1774 ஆம் ஆண்டு இந்தியாவில் முதன்முதலில் நிலக்கரி தோண்டி எடுக்கப்பட்டது. நிலக்கரி உற்பத்தியில் இந்தியா மூன்றாவது இடத்தில் உள்ளது. உலகில் கிடைக்கும் நிலக்கரியின் 2/3 பாகம் அமெரிக்காவிலும், சைனாவிலும் உள்ளது.

**செயல் 11.2**

1. ஒரு முகவையில் 2 அங்குலம் மணலை இடுக. அதன்மீது சிறிதளவு தண்ணீர் ஊற்று. இலைகள், குச்சிகள், பெரணிகள் ஆகியவற்றை இடுக. இவ்வமைப்பு இரண்டு வாரங்களுக்கு அப்படியே இருக்கட்டும்.
2. நிறமாற்றத்தைக் கவனி ?
3. 2 அங்குலம் அளவிற்கு மண்ணினை இடுக.
4. இவ்வமைப்பு இரண்டு வாரங்களுக்கு அப்படியே இருக்கட்டும். அதிகமாக உள்ள நீரை வடித்துவிடுக. இரண்டு வாரங்களுக்கு உலரட்டும். இரண்டு மணல் அடுக்குகளுக்கு இடையே புதை படிவுரு உருவானதைக் காணலாம்.

15 நாட்கள் வைத்திருக்கவும்




அடுத்த 15 நாட்கள் வைத்திருக்கவும்




அதற்கடுத்த 15 நாட்கள் வைத்திருக்கவும்



### நிலக்கரி எவ்வாறு உருவாகியது என்று உனக்குத் தெரியுமா ?

முந்நூற்று ஐம்பது மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் வாழ்ந்த பெரணி மற்றும் காளான் வகைத் தாவரங்கள் ராட்சத வடிவில் இருந்தன. அவை இறந்தபின் சதுப்பு நிலங்களில் விழுந்து பின் மண்ணுக்குள் புதைந்தன. அதன்மீது மேலும் வெப்பமும் அழுத்தமும் அதிகரித்து காலப்போக்கில் அது சிதைந்து நிலக்கரியாக மாறின.










## 11.1.1. நிலக்கரியின் வகைகள்

1. லிக்னைட் (பழுப்பு நிலக்கரி) 25 முதல் 35% கார்பன் உள்ளது.
2. பிட்டுமன் நிலக்கரி (மென்நிலக்கரி) 46 முதல் 86% கார்பன் உள்ளது.
3. ஆந்திரசைட்(கடின நிலக்கரி) 87–97% கார்பன் உள்ளது. (ஆந்திரசைட்டிலிருந்து அதிக வெப்ப ஆற்றல் கிடைக்கும்).











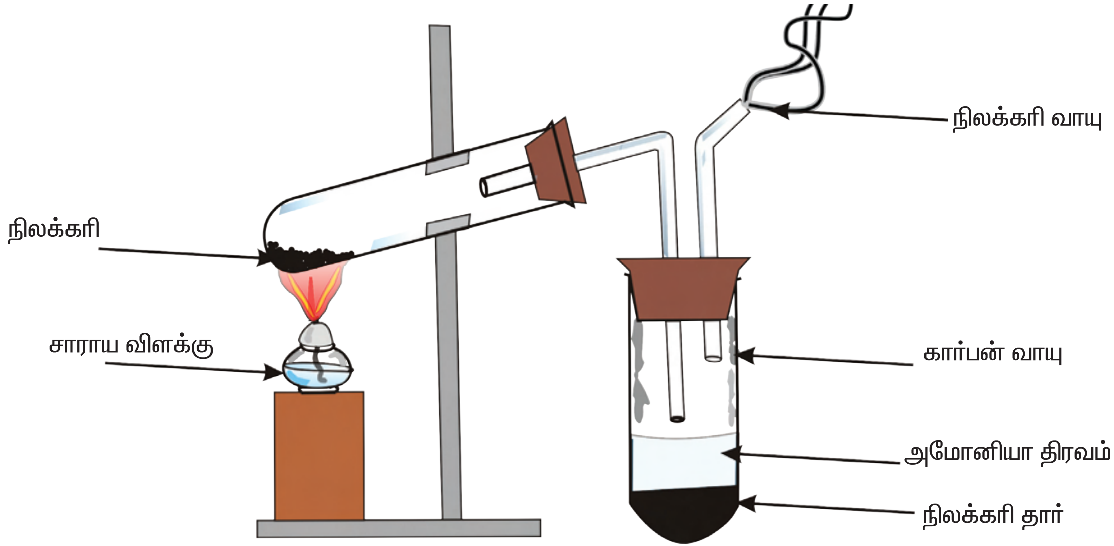
நிலக்கரிச் சுரங்கம்

## செயல் 11.3

சிறிது நிலக்கரியைக் கீழ்காணும் படத்தில் காட்டியுள்ளபடி சூடாக்குக.

நிலக்கரியைக் காற்றில்லா நிலையில் சூடாக்கும் நிகழ்வு, நிலக்கரியைச் சிதைத்துக் காய்ச்சி வடித்தல் எனப்படும். அதிலிருந்து பல பயனுள்ள பொருள்களைப் பெறலாம்.

### நிலக்கரியைச் சிதைத்துக் காய்ச்சி வடித்தல்




### நிலக்கரியின் பகுதிப் பொருள்களும் அதன் பயன்களும்

| வ. எண் | நிலக்கரியின் பகுதிப் பொருள்கள் | பயன்கள் |
|---|---|---|
| 1. | நிலக்கரி வாயு | சமையல் எரிவாயுவாக |
| 2. | அம்மோனியா திரவம் | உரங்கள் தயாரிக்க |
| 3. | துகள் கார்பன் | மின்கலங்களில் பயன்படும் மின்வாய் |
| 4. | கல்கரி | எரிபொருளாக, எஃகு தயாரித்தலில் குறைப்பானாக |
| 5. | கரித்தார் | நெகிழி, வண்ணப்பூச்சு, நாப்தலின் உருண்டை மற்றும் வெடிபொருள்கள் தயாரிக்க |

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

1000 கி.கி நிலக்கரியில் இருந்து கிடைப்பவை.

1. 700 கி.கி கல்கரி
2. 100 லி அம்மோனியா
3. 50 லி கரித்தார்
4. 400 மீ $^3$ நிலக்கரிவாயு

### நிலக்கரியைப் பயன்படுத்துதல்

நாம் ஒரு நாளில் செலவழிக்கும் நிலக்கரி உருவாக ஆயிரம் ஆண்டுகள் ஆகும். இது உற்பத்தி செய்யும் நிலக்கரியை விட நாம் பயன்படுத்தும் நிலக்கரியின் அளவு அதிகம்.

## 11.2. பெட்ரோலியம்

பல மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் கடலில் வாழ்ந்த தாவரங்களும், விலங்குகளும், இறந்தபின் மண்ணில் புதையுண்டன. அதிகப்படியான அழுத்தம் மற்றும் வெப்பம் காரணமாக அவை பெட்ரோலியமாக மாறின.

### பெட்ரோலியம் மற்றும் இயற்கை வாயு உருவாதல்




**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

சமீப காலமாக வளைகுடா நாடுகளாகிய துபாய், சௌதிஅரேபியா, அபுதாபி ஆகிய நாடுகள் பணக்கார நாடுகளாகக் கருதப்படுவதேன் ?

1859ஆம் ஆண்டு அமெரிக்காவில் பெனிசில்வேனியா பகுதியில் முதன் முதலில் பெட்ரோலியம் எடுக்கப்பட்டது. எட்டு வருடங்களுக்கு பிறகு 1867ஆம் ஆண்டு இந்தியாவில் அஸ்ஸாமில் மக்கும் (makum) பகுதியல் பெட்ரோலியம் கண்டறியப்பட்டது.

### 11.2.1. கிடைக்குமிடங்கள்

குவைத், ஈராக், பெர்ஷியா, ரஷ்யா, மெக்சிகோ மற்றும் அமெரிக்கா போன்ற நாடுகள் அதிக அளவில் பெட்ரோலியம் உற்பத்தி செய்யும் நாடுகளாகும்.

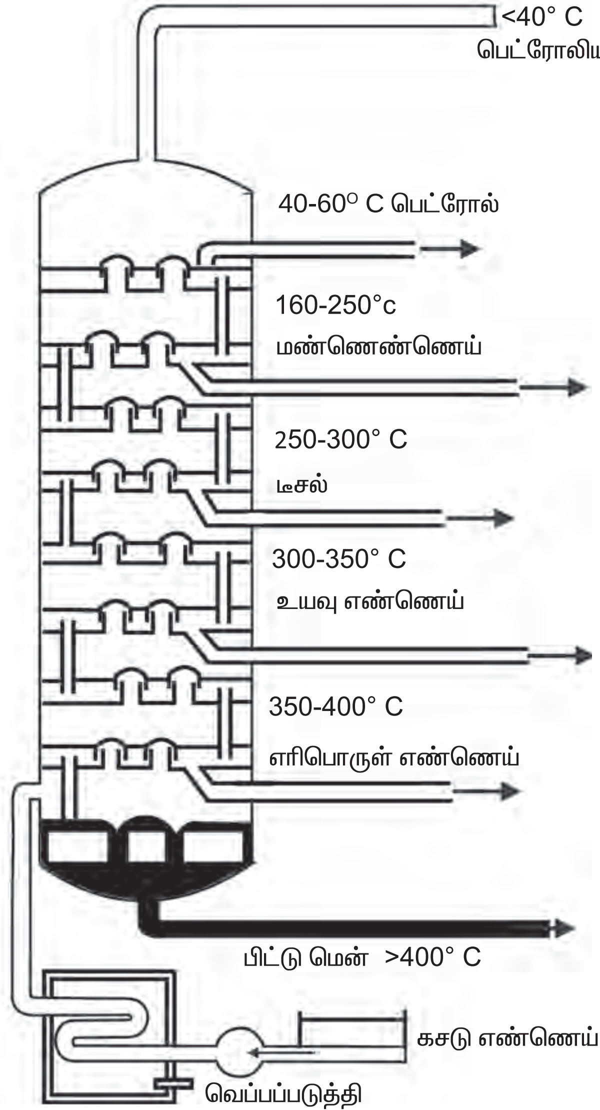
இந்தியாவில் பெட்ரோலியமானது அஸ்ஸாம், குஜராத், மும்பை (மகராஷ்ட்ரா) மற்றும் கோதாவரி, கிருஷ்ணா(ஆந்திர மாநிலம்), காவிரி(தமிழ்நாடு) ஆற்றுப் படுகைகளில் கிடைக்கிறது.

பூமிக்கடியில் துளையிட்டு பெட்ரோலியம் எடுக்கப்படுகிறது. பூமிக்கு அடியிலிருந்து பெறப்படும் பண்படுத்தப்படாத எண்ணெய் கருமைநிற திரவமாகும்.

### கசடு எண்ணெய் சுத்திகரித்தல்

பெட்ரோலியம் (கசடு எண்ணெய்) என்பது கருமை நிற எண்ணெய் ஆகும். இதில் பல்வேறு பகுதிப்பொருள்களான பெட்ரோலிய வாயு, பெட்ரோல், டீசல், உயவுஎண்ணெய் மற்றும் பாரபின்மெழுகு போன்றவற்றை உள்ளடக்கியது. பெட்ரோலியம் சுத்திகரிப்பு என்பது பெட்ரோலியத்தின் பகுதிப் பொருள்களை பின்னக் காய்ச்சிவடித்தல் கலன் மூலம் பிரித்தெடுப்பதே ஆகும். வெவ்வேறு கொதிநிலைகள் கொண்ட திரவங்களின் கலவையை வெப்பப்படுத்தி குளிரச் செய்து பிரித்தெடுக்கும் முறை பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல் எனப்படும்.

கசடு எண்ணெயானது உலையின் அடியில் அனுப்பப்பட்டு 400°C வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. ஆவி மேலெழும்பி பகுதிப் பொருள்களுக்கு அவற்றின் கொதிநிலைக்கு ஏற்ப குளிர்விக்கப்படுகிறது. இந்த பல்வேறு பகுதிப் பொருள்கள் சேர்ந்த கலவையே கசடு எண்ணெய் ஆகும். கசடு எண்ணெய் பின்னக் காய்ச்சி வடித்தலில் கிடைக்கும் பல்வேறு பகுதிப்பொருட்கள் கீழே அட்டவணையிடப்பட்டுள்ளது.




| பகுதிப் பொருள்கள் | பயன்கள் |
|---|---|
| பெட்ரோலியம் வாயு | வீடுகளில் எரிபொருளாக |
| பெட்ரோல் | வாகனங்களுக்கு எரிபொருளாக |
| மண்ணெண்ணெய் | அடுப்பு மற்றும் ஜெட் விமானத்தில் எரிபொருளாக |
| டீசல் | கனரக வாகனங்களில் எரிபொருளாக |
| உயவு எண்ணெய் | உயவு பொருள் |
| எரிபொருள் எண்ணெய் | கப்பல் மற்றும் மின் நிலையத்தில் எரிபொருளாக |
| பாரபின் மெழுகு | மெழுகு மற்றும் வாசலின் தயாரிக்க |
| பிட்டுமென் | பெயிண்டு மற்றும் சாலைகள் போட |

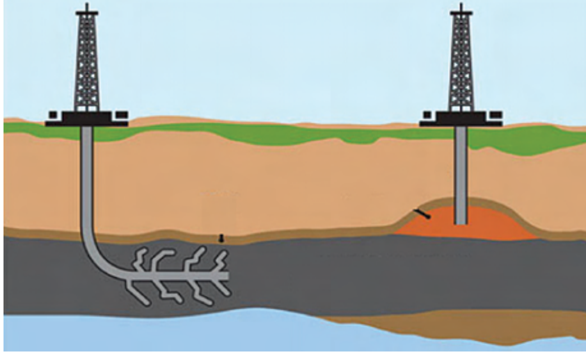
**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

பெட்ரோலியம் மற்றும் இயற்கை வாயுவிலிருந்து பல பயனுள்ள பொருள்களைப் பெற முடிவதால் அவற்றை பெட்ரோ கெமிகல்ஸ் எனலாம். இவைகளைத் தூய்மையாக்கி இழைகள், பாலிதீன் மற்றும் பிளாஸ்டிக் போன்றவை தயாரிக்கபயன்படுகின்றன. இயற்கை வாயுவிலிருந்து பெறப்படும் ஹைட்ரஜன் வாயு உரங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன. இதுபோன்ற வியாபாரரீதியான பல்வேறு பயன்களைப் பெற்றிருப்பதால் பெட்ரோலியத்தைக் ‘கருப்பு தங்கம்‘ என அழைக்கப்படுகிறது.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

இந்த வேகத்தில் பெட்ரோலியத்தைப் பயன்படுத்தினால் 2,050 ஆம் ஆண்டு பூமியில் பெட்ரோலியம் முழுவதும் தீர்ந்துவிடும்.

## 11.3. இயற்கை வாயு



### இயற்கை வாயு உருவாதல்

சதுப்பு நிலப்பகுதிகளில் தாவரங்கள் மட்கும்போதும், சாக்கடைக் கழிவிகளில் இருந்தும் இயற்கை வாயு உருவாகிறது. நிலக்கரி சுரங்கங்களிலும் பெட்ரோலிய கிணறுகளிலும் இயற்கை வாயு உள்ளது. இயற்கை வாயுவில் 90% மீத்தேன் உள்ளது.

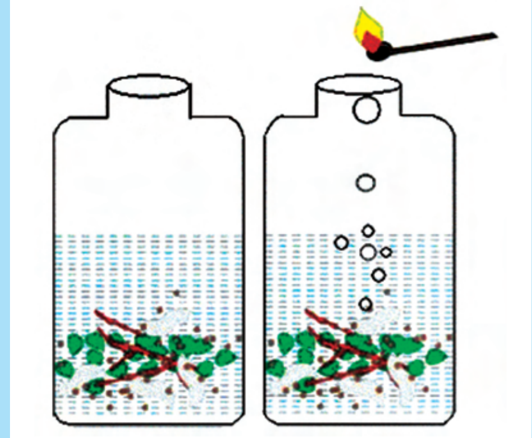
### 11.3.1. கிடைக்கும் இடங்கள்



திரிபுரா, இராஜஸ்தான், மகாராஷ்டிரா மற்றும் ஆந்திரப்பிரதேச (கோதாவரி, கிருஷ்ணா), தமிழ்நாடு (காவிரி டெல்டா பகுதிகளில்) மாநிலங்களில் அதிகமான அளவு இயற்கைவாயு கிடைக்கிறது.

**செயல் 11.4**

கண்ணாடிப் புட்டியை எடுத்து அதில் சில இலைகள், குச்சிகள், காகிதங்கள், மரத்தூள் ஆகியவற்றைப் போடவும். படத்தில் காட்டியவாறு சிறிது நீர் ஊற்று. இந்த அமைப்பினை 20 நாட்கள் அப்படியே மூடி வைக்கவும். பின் பாட்டிலைத் திறந்து ஒரு எரியும் குச்சியை அதன் வாயருகே கொண்டு வரவும். குச்சி தீப்பிடித்து எரியும். இதிலிருந்து இயற்கை வாயு வெளிவருவதை அறியலாம்.



### இயற்கை வாயு பயன்படும் இரு வழிகள்

1. அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயு(CNG)
2. நீர்மமாக்கப்பட்ட இயற்கை வாயு (LNG)

CNG என்பது அதிக அழுத்தத்தில் சேகரிக்கப்படும் வாயு. ஆனால் LNG என்பது உயர் குளிர்ந்த நிலையில் உள்ள நீர்மம். CNG குறைந்த செலவில் தயாரிக்கப்படுகிறது.

### CNG பயன்கள்

1. குறைந்த அளவு மாசுபடுத்தக்கூடிய எரிபொருள்
2. குழாய்களின் மூலம் எளிதாக எடுத்துச் செல்லலாம். வீடுகளிலும் தொழிற்சாலைகளிலும் நேரிடையாக எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தலாம்.
3. பலவகையான வேதிபொருட்கள் மற்றும் உரங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

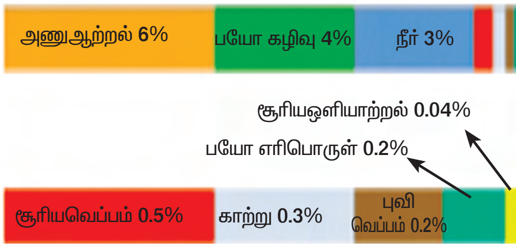
## 11.4. இயற்கை வளங்கள் மற்றும் அவைகளின் வரம்புகளும்

இயற்கை வளங்கள் யாவும் மனிதனால் மிக விரைவாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. ஆகவே நிலக்கரி, பெட்ரோலியம், இயற்கை வாயு போன்றவை வெகுசீக்கிரத்தில் தீர்ந்துவிடும்.

| இயற்றை வளங்கள் | கிடைக்கும் காலம் |
|---|---|
| நிலக்கரி | 148 வருடங்கள் |
| எண்ணெய் | 40 வருடங்கள் |
| இயற்கைவாயு | 61 வருடங்கள் |

மாற்று எரிபொருள் தேடும் கட்டாயத்தில் நாம் உள்ளோம். இயற்கை மூலங்களாகிய சூரியன், காற்று, நீர் ஆகியவற்றில் இருந்து ஆற்றலை நாம் பெற்றுக் கொண்டிருக்கிறோம்.




**விளையாட்டிற்கு அல்ல**

என் அப்பா மாட்டுவண்டியில் பயணித்தார்.
நான் கார் ஒட்டுகிறேன்.
என் மகன் ஜெட் விமானத்தில் செல்கிறான்.
அவனுடைய மகன் மாட்டுவண்டியில் பயணிப்பான்.

### மாற்று ஆற்றல் மூலங்கள்

**1. பயோடீசல் :** தாவர எண்ணெய்களான சோயாபீன்ஸ் எண்ணெய், ஆமணக்கு எண்ணெய், மககாசோள எண்ணெய், சூரியகாந்தி எண்ணெய், பருத்தி எண்ணெய், நெல்உமி எண்ணெய் மற்றும் இரப்பர் கொட்டை எண்ணெயிலிருந்து பயோ டீசல் தயாரிக்கப்படுகிறது.

**2. காற்றாலை :** காற்றாலையைப் பற்றி நாம் யாவரும் அறிவோம். நீளமான விசிறி போன்ற அமைப்பு மின்னியற்றியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். காற்று வேகமாக அடிக்கும் போது விசிறிகள் சுழன்று மின்னியற்றியில் மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்யும். தமிழ்நாட்டில் கயத்தாறு, ஆரால் வாய்மொழி, பல்லடம் மற்றும் குடிமங்கலம் ஆகிய இடங்களில் காற்றாலைகள் உள்ளன.



**3. சூரிய ஆற்றல் :** உயிரினங்கள் வாழ்வதற்குத் தேவையான ஆற்றலைக் கொடுப்பது சூரியன் ஆகும். பழங்காலத்தில் இருந்தே மனிதன் சூரிய ஆற்றலை பல வகைகளிலும் பயன்படுத்தி வருகிறான். சூரிய ஆற்றல் 1) சூரிய எதிரொளிப்பான் 2) சூரிய நீர் வெப்பமூட்டி 3) சூரிய மின்கலம் ஆகிய மூன்று வகைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



## 11.5 இன்றைய அறிவியல்

### 1. ஹைட்ரஜன் – நாளைய எரிபொருள்

ஹைட்ரஜன் ஒரு சிறந்த மாற்று எரிபொருள் ஆகும். அது காற்றில் எரியும் போது நீர் உருவாகிறது. அதனால் காற்று மாசு அடைவதில்லை. ஹைட்ரஜனின் அதிகமான வெப்ப ஆற்றல் உள்ளது.

### 2. குளிர் இணைவு முறை

இரண்டு இலேசான அணுக்களின் உட்கருக்கள் மீஉயர் வெப்பநிலையில் இணையும் போது அதிகமான ஆற்றல் உருவாகிறது. இது அணுக்கரு இணைவு எனப்படும். இதே நிகழ்ச்சி அறை வெப்பநிலையில் நடைபெறுவது குளிர் இணைவு முறையாகும்.

### 3. கழிவுநீரில் இருந்த மீத்தேன் பெறுதல்

கழிவுநீர் நுண்ணுயிர்களால் சிதைக்கப் படும்போது மீத்தேனுடன் மாசுக்களான கார்பன்டைஆக்சைடு மற்றும் ஹைட்ரஜன் சல்பைடு கிடைக்கிறது. மாசுக்களை நீக்கியவுடன் பெறப்படும் மீத்தேன் சிறந்த எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

பெட்ரோலியம் பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சிக் குழுமம் (PCRA) இந்தியாவில் உள்ள வாகன ஓட்டுநர்களுக்கு பெட்ரோல்/டீசலை எவ்வாறு சேமிக்கலாம் என்பதற்கான சில ஆலோசனைகளைப் பரிந்துரைத்துள்ளது. அவை,

- கூடுமானவரை வாகனங்களைச் சீரான மற்றும் மிதமான வேகத்தில் ஓட்டுதல்
- கூடுமானவரை வாகனங்களைப் போக்குவரத்து சிக்னல் நிறுத்தங்களில் அணைத்து வைத்தல்
- டயர்களில் உள்ள காற்றழுத்தத்தைச் சரியான அளவில் வைத்தல்
- வாகனங்களைக் குறித்த காலத்தில் பராமரித்தல் அவசியம்




"இன்றைய விரயம் நாளைய பற்றாக்குறை"

"ஒரு மைல் நடை,
ஒரு லிட்டர் பெட்ரோல்
மற்றும்
ஒரு நாள் வாழ்வை
சேமிக்கும்"

வேதியியல்

## மதிப்பீடு

1. ராமுவின் குடும்பத்தில் தினமும் விறகு அடுப்பில் உணவு சமைக்கின்றனர். முருகன் குடும்பத்தில் LPG வாயு மூலம் உணவு சமைக்கின்றனர். ஆனால் ராமுவின் குடும்பத்தைவிட முருகனின் குடும்பம் குறுகிய நேரத்திலேயே உணவு சமைத்துவிடுகின்றனர். காரணம் என்னவாக இருக்க முடியும் ?

2. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக

அ. நிலக்கரி – நிலக்கரி வாயு
பெட்ரோலியம் – ____________

ஆ. LPG – புரோப்பேன் மற்றும் பியூட்டேன்
இயற்கைவாயு – ____________

இ. டீசல் – பெட்ரோலியம்
பயோடீசல் – ____________

3. தற்போதைய நிலையில் நாம் பெட்ரோலியத்தை மிக அதிகமாகப் பயன்படுத்தி வருகிறோம். இதனால் பெட்ரோலிய வளம் 2050ஆம் ஆண்டுக்குள் தீர்ந்துவிடும் என்ற நிலை உள்ளது எனில், மாற்று எரிபொருள் தேவைக்கான நடவடிக்கைகள் என்ன என்பதை கூறுங்களேன்.

4. கீழ்காணும் அட்டவணையிலிருந்து எந்த எரிபொருள் சமையலுக்கு உகந்தது.

| விறகு | LPG வாயு |
|---|---|
| புகை உருவாகிறது | புகை உருவாகுவதில்லை |
| குறைந்த கலோரி மதிப்பீடு | அதிக கலோரி மதிப்பீடு |
| சமைப்பதற்கு அதிக நேரம் | சமைப்பதற்குக் குறைந்த நேரம் |
| சாம்பல் உருவாகிறது | சாம்பல் உருவாகாது |

5. அ. கீழ்கண்ட எரிபொருட்களை நன்றாக படித்துபார்த்துவிட்டு இவற்றில் சுற்றுச்சூழ்நிலை அதிகம் மாசுபடுத்தும் எரிபொருள் மற்றும் குறைவாக மாசுபடுத்தும் எரிபொருள்கள் எவை எவை என்பதை எடுத்தெழுதுக.

நிலக்கரி, பெட்ரோல், டீசல், இயற்கை வாயு, நீர்மமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலிய வாயு(LPG), அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயு (LNG) மண்ணெண்ணெய்.

ஆ. தற்போது நாம் பயன்படுத்திக்கொண்டிருக்கும் எரிபொருட்களான நிலக்கரி, பெட்ரோல், டீசல், இயற்கை வாயு, நீர்மமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலிய வாயு(LPG) போன்றவை விரைவில் தீர்ந்துவிடும். அப்படி தீர்ந்துபோனால் சமைத்தல், வாகனங்களை இயக்குதல், தொழிற்சாலைகளின் இயக்கம் போன்ற பயன்கள் பாதிப்படையும். இச்சூழலிலிருந்து விடுபட நமக்கு மாற்று எரிபொருட்கள் மற்றும் தீர்ந்து போகாத எரிபொருட்கள் தேவை. இதற்கான தீர்வாக இளம் விஞ்ஞானிகளான உங்களுக்குத் தெரிந்த மாற்று எரிபொருட்களின் பெயர்களை கூறுங்களேன்.

இ. தற்போது நாம் பயன்படுத்திக் கொண்டிருக்கும் எரிபொருள்கள் பட்டியல் ஒன்று தயார் செய்க.

ஈ. நமது நாடு மிதவெப்பமண்டல பகுதி. இங்கு சூரிய வெளிச்சம் அதிகம் உள்ளது. புதை படிவ எரிபொருட்கள் வேகமாக தீர்ந்துவரும் நிலையில் எதிர் காலத்தில் எத்தகைய ஆற்றலை நாம் அதிகம் பயன்படுத்தலாம் ? உங்கள் யோசனையைக் கூறுங்களேன்.

உ. கீழே நிலக்கரியின் வகைகளும் அதில் உள்ள கார்பன் அளவும் உங்களுக்குத் தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளன, இதன் மூலம் எந்த நிலக்கரியை நாம் பயன்படுத்தினால் அதிகமான வெப்ப ஆற்றலைப் பெற முடியும் என்பதைக் கூறுங்களேன்.

லிக்னைட் – 25% முதல் 35% கார்பன்

பிட்டுமன் – 45% முதல் 86% கார்பன்

ஆந்திரசைட் – 87% முதல் 97% கார்பன்

6. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக

1. எரிபொருள் எரிய துணை செய்யும் வாயு ___________.
2. புதை வடிவ எரிபொருள் ___________ ___________ மற்றும் ___________.
3. LPG -ன் விரிவு ___________.
4. பாசியிலிருந்து உயிரி டீசல் தயாரிக்கப் பயன்படும் முறை ___________.
5. நிலக்கரி உருவாக்கும் நாடுகளில் இந்தியாவின் நிலை ___________.
6. CNG -ன் விரிவு ___________.
7. நிலக்கரியில் உள்ள முக்கியமான தனிமம் ___________.
8. இந்தியாவில் அதிக அளவில் நிலக்கரி உள்ள மாநிலம் ___________.
9. இந்தியா ___________ நாட்டுக்கு நிலக்கரியை ஏற்றுமதி செய்கிறது.
10. சூரிய மின் கலத்தில் சூரிய ஆற்றல் ___________ ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது.



**மேலும் அறிய**

**நூல்**

Advanced organic chemistry- B.S. Bahl and Arun Bahl - S.Chand & Company Ltd.,

**இணையதளங்கள்**

www.en.wikipedia.org/wiki/Non-renewable _resources.

www.bbc.co.uk/schools/gscebitesize/physics/energy/energy_resources

# 12. அளவியல்

கோடை விடுமுறையில் ஒரு நாள் அருணா தனது தோழி சுவாதியின் வருகைக்காக வீட்டில் காத்திருக்கிறாள். நெடுநேரம் கழித்து கையில் ஒரு குடையுடன் சுவாதி வருகிறாள்.

அருணா : என்ன சுவாதி! மழையா பெய்கிறது ? குடையுடன் வருகிறாயே ?

சுவாதி : இல்லை அருணா. வெளியே கடுமையான வெயில் இருப்பதால் குடை எடுத்துப் போகும்படி எனது அம்மாதான் கூறினார்.

அருணா : ஆமாம் சுவாதி. தொலைக் காட்சி செய்தியில் கூட நேற்றைய வெப்ப நிலை 42$^{o}$C எனக் கூறினார்கள். இன்று அதைவிட அதிகமாக இருக்கும் போல் உள்ளதே!

சுவாதி : வெப்பநிலையைக் குறிக்க நாம் பயன்படுத்தும் அலகுதான் எனக்குக் குழப்பமாக உள்ளது. நாம் அனைவரும் வெப்பநிலையை செல்சியஸ் என்ற அலகிலேயே கூறுகிறோம். ஆனால் எனது அண்ணா இன்று காலை வெப்பநிலையின் அலகு கெல்வின் தான் என்று கூறினார்.

அருணா : இச்சந்தேகத்தை எனது தந்தையிடம் கேட்டு தெரிந்துகொள்வோம். ( அருணாவின் தந்தை ஓர் ஆசிரியர்)

(அவர்கள் அருணாவின் தந்தையிடம் இச்சந்தேகத்தைக் கேட்கவே அவர் அலகுகளைப் பற்றி அவர்களுக்கு தெளிவாக விளக்கமளித்தார்).

ஒரு குறிப்பிட்ட அளவை அளத்தல் என்பது அதன் மதிப்பை நிலையான மற்றொரு மதிப்போடு ஒப்பிட்டு கூறுவதேயாகும் என்பதை நாம் அறிவோம். இந்த நிலையான அளவு **அலகு** எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக 300கிமீ என்பதில் 300 என்பது எண்மதிப்பு, கிமீ என்பது அலகு. எந்த ஒரு அளவையும் அலகு இல்லாமல் அளக்க முடியாது.

நாம் இயற்பியல் அளவுகளை அளப்பதற்கு பலவகையான அலகு முறைகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். எடுத்துக்காட்டாக, கிமீ, மைல், செமீ, அடி ஆகியன நீளத்திற்கான அலகுகள். இதைப்போல் கிலோகிராம், கிராம், பவுண்ட் போன்றவை நிறையின் அலகுகளாகும்.

### பன்னாட்டு அலகு முறை (SI அலகு முறை)

1971 ஆம் ஆண்டில் கூடிய எடைகள் மற்றும் அளவுகள் பற்றிய பொதுக் கூட்டமைப்பில் அனைவரும் ஒரே சீராக பயன்படுத்ததக்க அலகு முறையாக SI அலகு முறை அறிவிக்கப்பட்டது. SI அலகு முறையில் பல்வேறு அளவுகளுக்காக அலகுகள் நிலையாக வரையறுக்கப் பட்டுள்ளன. மேலும் இம்முறை மற்ற அலகு முறைகளை விட சிறப்பானதாகும். இது அணுப் பண்புகளின் அடிப்படையில் அமைந்தது எனவே காலத்தைப் பொறுத்து மாறாதது. மேலும் இது பயன்படுத்துவதற்கு மிக எளியது.

SI அலகு முறை ஏழு அடிப்படை அளவுகளையும், 22 வழி அளவுகளையும் உள்ளடக்கியது.

நீளம், நிறை, காலம் ஆகியவற்றின் அலகுகளைப் பற்றி நாம் அறிவோம். தற்போது மேலும் சில அடிப்படை அளவுகளின் அலகுகளைத் தெரிந்து கொள்வோம்.

| அளவு | SI அலகு | குறியீடு |
|---|---|---|
| நீளம் | மீட்டர் | m |
| நிறை | கிலோ கிராம் | kg |
| காலம் | வினாடி | S |
| வெப்பநிலை | கெல்வின் | K |
| மின்னோட்டம் | ஆம்பியர் | A |
| பொருளின் அளவு | மோல் | mol |
| ஒளிச்செறிவு | கேண்டிலா | cd |



### வெப்பநிலை

SI முறையில் கெல்வின் என்பது வெப்பநிலையின் அலகாகும். கெல்வின் என்பது நீரின் முப்புள்ளியில் (Triple Point) வெப்ப இயக்கவியலின் வெப்பநிலையில் 1/273.16 பின்னபகுதியாகும். (நீரின் முப்புள்ளி என்பது தெவிட்டு நீராவி, தூயநீர் மற்றும் உருகும் பனிக் கட்டி ஆகிய மூன்றும் சமநிலையில் உள்ள வெப்பநிலையாகும்).

நீரின் உறைநிலை செல்சியஸ் அளவீட்டில $0^oC$. ஆனால் அந்த வெப்பநிலையில் நீரின் மூலக்கூறுகள் இயக்கத்திலேயே இருக்கின்றன, அவை $-273^oC$ல் தான் ஓய்வுநிலையை அடைகின்றன. எனவே $-273^oC$ என்பது தனிச்சுழி வெப்பநிலையாகும். அதுவே கெல்வின் வெப்பநிலையில் சுழி நிலையாகக் கொள்ளப்படுகிறது.

எனவே $-273^oC = 0\ K$

$273\ K = 0^oC$

மேலும் செல்சியஸ் அலகுமுறையில் உள்ள எதிர்க்குறி வெப்பநிலை கெல்வின் அலகில் தவிர்க்கப்படுகிறது.

### மின்னோட்டம்

ஆம்பியர் என்பது SI அலகு முறையில் மின்னோட்டத்திற்கான அலகாகும். வெற்றிடத்தில் ஒரு மீட்டர் இடைவெளியில் வைக்கப் பட்ட புறக்கணிக்கத்தக்க குறுக்குப் பரப்பு உடைய இரு முடிவிலா நீளங்கள் உடைய இணைக் கடத்திகள் வழியே ஒரு மீட்டர் நீளத்தில் பாயும் சீரான மின்னோட்டம் அவ்விரு கடத்திகளுக்கிடையே $2x10^{-7}$ நியூட்டன் விசையை ஏற்படுத்தினால் அம்மின்னோட்டம் ஒரு ஆம்பியர் ஆகும்.

### பொருளின் அளவு

SI அலகு முறையில் பொருளின் அளவு மோல் என்ற அலகால் அளக்கப்படுகிறது. ஒரு மோல் என்பது 0.012 கி.கி கார்பன்–12ல் அடங்கியுள்ள அடிப்படை ஆக்கக் கூறுகளின் (அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகள் அல்லது அயனிகள்) அளவாகும்.

### ஒளியின் அளவு

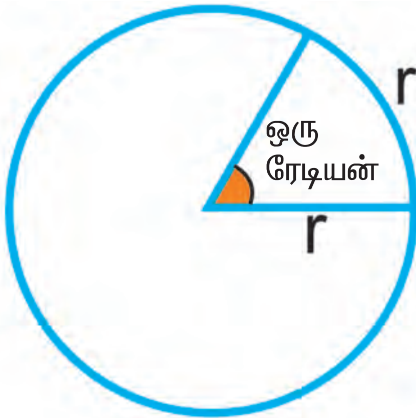
SI முறையில் ஒளியின் செறிவை அளக்கப் பயன்படும் அலகு கேண்டிலா ஆகும். ஒளி மூலம் ஒன்று உமிழும் $540 \times 10^{12}$ ஹெர்ட்ஸ் அதிர்வெண் உடைய ஒற்றைநிறக் கதிர் வீச்சின் செறிவு ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் ஒரு ஸ்டிரேடியனுக்கு 1/683 வாட் எனில் அத்திசையில் ஒளிச்செறிவு ஒரு கேண்டிலா ஆகும்.

எரியும் மெழுகுவர்த்தி ஒன்று வெளி விடும் ஒளியின் செறிவு தோராயமாக ஒரு கேண்டிலாவுக்கு சமம்.

### தளக்கோணமும் திண்ம கோணமும்

தளக்கோணமும் திண்ம கோணமும் 1995ஆம் ஆண்டுவரை துணை அளவு களாக இருந்தன தற்போது அவை வழி அளவுகளாகும்.

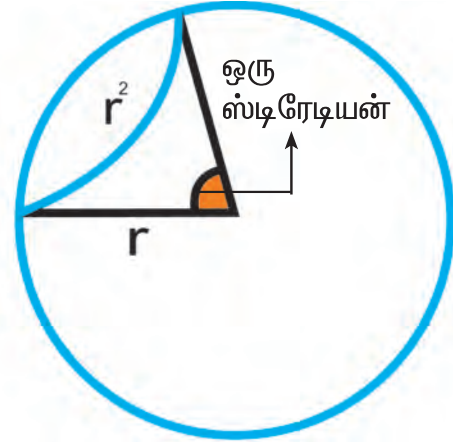
SI முறையில் தளக்கோணத்தின் அலகு ரேடியன்.




ரேடியன் என்பது வட்டத்தின் ஆரத்திற்கு சமமான நீளம் கொண்ட வட்டவில் அமைக்கும் கோணமாகும்.

SI முறையில் திண்ம கோணத்தின் அலகு ஸ்டிரேடியன்.

திண்மக் கோணம் என்பது r ஆரமுள்ள கோளத்தின் மையத்தில் A பரப்புள்ள அக்கோளத்தின் புறப்பரப்பின் ஒரு பகுதி ஏற்படுத்தும் கோணமாகும். பரப்பு A ஆனது $r^2$ க்குச் சமம்.




### SI அலகு முறையில் பின்பற்ற வேண்டிய மரபுகள்

- அலகுகளின் குறியீடுகளை குறிப் பிடும்போது ஆங்கிலத்தில் எழுத சிறிய எழுத்தைப்பயன்படுத்தப்படவேண்டும். எ.கா.மீட்டர் என்பதை m என்றும், கிலோகிராம் என்பதை kg என்றும் எழுதவேண்டும்
- அறிவியல் அறிஞர்களின் பெயர்கள் உள்ள அலகுகளின் குறியீட்டை ஆங்கிலத்தில் எழுத பெரிய எழுத்தைப் பயன்படுத்த வேண்டும். எ.கா. N-Newton, W - watt
- அறிவியல் அறிஞர்கள் பெயர் கொண்ட அலகுகளை ஆங்கிலத்தில் முழுமையாக எழுதும்போது சிறிய எழுத்தால் எழுத வேண்டும். எ.கா. newton, joule, watt.
- குறியீடுகளைப் பன்மையில் எழுதக் கூடாது. எ.கா 30 kg, 30 kilogram. என எழுதவேண்டும்.
- நிறுத்தக் குறியீட்டை அலகுகளின் முடிவில் பயன்படுத்தக்கூடாது. எ.கா m. என்று எழுதக்கூடாது, m என எழுதவேண்டும்.

இயற்பியல்

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

- ஒலியின் அளவினை அளப்பதற்கு லாக்ரதமிக் அலகான டெசிபல் என்ற அலகு பயன்படும்.
- நிலநடுக்கத்தின் அளவினை ரிக்டர் அளவுகோலால் அளக்கலாம்.
- மிக நீண்ட (கோள்கள் மற்றும் விண்மீன்களுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு) தொலைவினை அளக்கப் பயன்படும் அலகு வானியல் அலகு ஆகும்.

## நீளத்தின் அலகுகள்

| | | |
|---|---|---|
| 10 மி.மீ. | = | 1 செ.மீ |
| 10 செ.மீ | = | 1 டெசி.மீ |
| 10 டெசி.மீ | = | 1 மீ = 100 செ.மீ |
| 10 மீ | = | 1 டெகா.மீ |
| 10 டெகா.மீ | = | 1 ஹெ.மீ = 100 மீ |
| 10 ஹெ.மீ | = | 1 கி.மீ = 1000 மீ |

மி.மீ –மில்லிமீட்டர், செ.மீ – சென்டிமீட்டர்,

ஹெ.மீ – ஹெக்டா மீட்டர், கி.மீ – கிலோமீட்டர்

## பரப்பின் அலகுகள்

| | | |
|---|---|---|
| 100 ச.மி.மீ | = | 1 ச.செ.மீ |
| 100 ச.செ.மீ | = | 1 ச.டெசி.மீ |
| 100 ச.டெசி.மீ | = | 1 ச.மீ. = 100 மி.மீ |
| 100 ச.மீ | = | 1 ச.டெகா.மீ = 1 ஏர் |
| 100 ச.டெகா.மீ | = | 1 ச.ஹெ.மீ = 1 ஹெக்டேர் |
| 100 ச.ஹெ.மீ | = | 1 ச.கி.மீ |

ச.மி.மீ – சதுர மில்லி மீட்டர், ச.செ.மீ – சதுர சென்டிமீட்டர்,
ச.டெசி.மீ – சதுர டெசிமீட்டர், ச.மீ – சதுர மீட்டர்,
ச.ஹெ.மீ – சதுர ஹெக்டாமீட்டர்

## திரவ பருமனின் அலகுகள்

| | | |
|---|---|---|
| 10 மி.லி | = | 1 செ. லி |
| 10 செ. லி | = | 1 டெசி. லி = 100மி.லி |
| 10 டெசி. லி | = | 1 லி = 1000 மி. லி |
| 10 லி | = | 1 டெகா. லி |
| 10 டெகா. லி | = | 1 ஹெ. லி = 100 லி |
| 10 ஹெ. லி | = | 1 கி. லி = 1000 லி |

மி.லி– மில்லி லிட்டர், செ.லி – சென்டி லிட்டர்,
ஹெ.லி–ஹெக்டா லிட்டர், கி.லி– கிலோ லிட்டர்

## பருமனின் அலகுகள்

| | | |
|---|---|---|
| 1000 க.மி.மீ | = | 1 க.செ.மீ |
| 1000 க.செ.மீ | = | 1 க.டெசி.மீ |
| 1000 க.டெசி.மீ | = | 1 க.மீ |
| | = | 1 000 000 க.செ.மீ |
| | = | 1 000 000 000 க.மி.மீ |

க.மி.மீ – கன மில்லிமீட்டர், க.செ.மீ – கன சென்டிமீட்டர்,
க.மீ– கன மீட்டர்

## நிறையின் அலகுகள்

| | | |
|---|---|---|
| 10 மி.கி | = | 1 செ. கி |
| 10 செ. கி | = | 1 டெசி. கி |
| 10 டெசி. கி | = | 1 கி = 1000= மி. கி |
| 10 கி | = | 1 டெகா. கி |
| 10 டெகா. கி | = | 1 ஹெ. கி = 100கி |
| 10 ஹெ. கி | = | 1 கி.கி = 1000 கி |
| 1000 கி.கி | = | 1 மெகா. கி = 1 மெட்ரிக் டன் |

மி.கி – மில்லி கிராம், செ.கி – சென்டி கிராம்,
ஹெ.கி – ஹெக்டாகிராம், கி.கி – கிலோகிராம்



## மதிப்பீடு

1. இராமு, மது இருவரும் நண்பர்கள். அவர்கள் அறையின் அளவினை அளக்க முயலும் போது, இராமு அதனை ‘அடி’ என்ற அலகாலும் மது ‘மீட்டர்’ என்ற அலகாலும் அளக்க விரும்பினார்கள். இருவரில் யார் பன்னாட்டு அலகு முறையின் படி சரியான அலகு முறையை பயன்படுத்துகிறார் ?

2. பொருத்துக

| வ. எண் | அளவு | அலகு |
|---|---|---|
| 1. | வெப்பநிலை | கேண்டிலா |
| 2. | பொருளின் அளவு | கெல்வின் |
| 3. | ஒளிச்செறிவு | கிலோகிராம் |
| 4. | நிறை | ரேடியன் |
| 5. | தளக்கோணம் | மோல் |

3. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது சரியான வாக்கியம் ?

அ) விசையின் அலகு Newton

ஆ) விசையின் அலகு newton

4. முருகன் மின்னோட்டத்தினை அளக்க விரும்புகிறான். அவன் எந்த அலகினைப் பயன்படுத்தி அளக்கலாம் எனக் கூறுக.

5. சரியா, தவறா எனக்கூறுக.

அ) அலகுகளின் குறியீட்டினை எழுத சிறிய ஆங்கில எழுத்தைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

ஆ) அலகின் முடிவில் நிறுத்துக்குறியீடு பயன்படுத்த வேண்டும்.

இ) அலகுகளை எழுத்தால் எழுதும்போது பன்மையில் எழுதக்கூடாது.

ஈ) திண்மக் கோணத்தின் SI அலகு ரேடியன்

### மேலும் அறிய

**நூல்கள்**

1. Physics vol (1) and(2) - Satya Prakash - Rahul Jain V K (India) Enterprises, NewDelhi-2

2. The Physics Quick reference guide - E.Richard Cohen 1996 - American Institute of Physics.

**இணையதளங்கள்** www.metrication.com
www.surfnet.org/wiki/A-level-physics
www.physics.nist.gov/cuu/unit

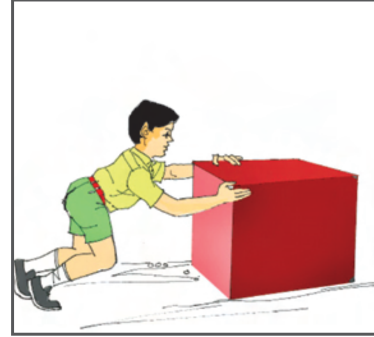
இயற்பியல்

# 13. விசையும் அழுத்தமும்

முருகனும், நிலாவும் 8ஆம் வகுப்பில் பயிலும் மாணவர்கள். அவர்களின் அன்றாட வாழ்வில் நடைபெறும் சில செயல்பாடுகள் கீழே படங்களாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.







திறத்தல், தூக்குதல், உதைத்தல், இழுத்தல், தள்ளுதல் போன்ற செயல்கள் நம் அன்றாட வாழ்வில் நடைபெறும் சில செயல்களாகும். இச்செயல்கள் அனைத்தும் அவை எப்பொருளின் மீது செயல்படுகின்றனவோ அவற்றின் நிலையை மாற்றுகின்றன.

மேலே படத்தில் உள்ள செயல்கள் அனைத்தும் இழுத்தல் அல்லது தள்ளுதல் என்ற செயல்களுக்குள்ளேயே அடங்குவதை கவனித்தீர்களா? இதன் மூலம் பொருளின் நிலையை மாற்ற இழுத்தல் அல்லது தள்ளுதல் போன்ற ஏதேனும் ஒரு முயற்சி தேவைப்படுகிறது என்பதை அறிகிறோம். இத்தகைய முயற்சியையே விசை என்கிறோம்.

ஒரு பொருளின் நிலையை மாற்ற அல்லது மாற்ற முயற்சிக்கும் வகையில் அதன் மீது செய்யப்படும் தள்ளுதல் அல்லது இழுத்தல் செயலே விசை ஆகும்.

## விசையின் அலகு

பன்னாட்டு அலகு முறையில் ( SI அலகு முறை) விசையின் அலகு நியூட்டன் ஆகும்.



**சர் ஐசக் நியூட்டன் (1642–1727)** அறிவியல் உலகின் மிகச்சிறந்த அறிவியலாளர்களுள் ஒருவர். இவர் இங்கிலாந்து நாட்டைச் சார்ந்த கணிதவியலாளர், இயற்பியலார் மற்றும் வானியலார். விசையின் SI அலகு இவர் பெயரிட்டே வழங்கப்படுகிறது.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

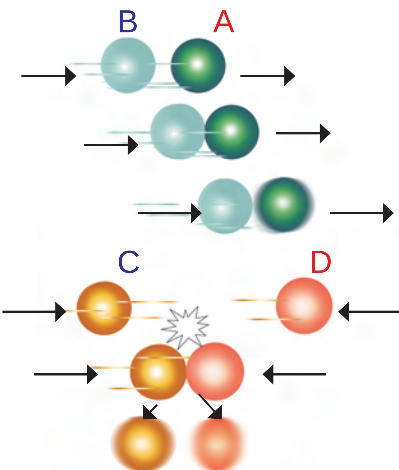
விசைக்கு வேறு சில அலகுகளும் உண்டு. டைன், கிலோகிரம் விசை மற்றும் பவுண்ட் விசை ஆகியவையும் விசையின் அலகுகளே.

## 13.1. பொருட்களின் இயக்க நிலை

விசை ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும் போது அப்பொருளின் நிலையில் ஏற்படும் மாற்றங்களைப் புரிந்து கொள்ள கோலி குண்டுகளைக் கொண்டு ஒரு விளையாட்டு விளையாடுவோம்.

A என்ற கோலி குண்டை ஓட விடு. அதன் பின்னாலிருந்து B என்ற கோலி குண்டால் அடித்தால் என்ன நிகழ்கிறது எனக் காண்போம். கோலி குண்டு A முன்பை விட இன்னும் வேகமாக ஓடுகிறது. ஏனெனில் கோலி குண்டு B ஆனது Aயின் மீது ஒரு விசையைச் செலுத்துகிறது.

மேலும் இரண்டு கோலி குண்டுகள் C மற்றும் Dயை எடுத்துக் கொள்வோம். இவ்விரண்டு கோலி குண்டுகளையும் படத்தில் காட்டியவாறு எதிரெதிர் திசையில் ஓடவிட்டு அவற்றை மோத விடுவோம். மோதலுக்குப்பின் C மற்றும் D என்ற இரண்டு கோலி குண்டுகளின் ஓடும் திசை மாறிவிடுவதைக் காண்கிறோம். இங்கு C மற்றும் Dக்கு இடையே விசை செயல் படுவதே இத்திசை மாற்றத்திற்குக் காரணம்.




எனவே, விசை ஒரு பொருளின் வேகத்தை மாற்றுகிறது அல்லது அதன் இயங்கும் திசையை மாற்றுகிறது. சில நேரங்களில் இரண்டையுமே மாற்றுகிறது.

ஒரு பொருளின் வேகத்திலோ அல்லது அதன் இயங்கும் திசையிலோ அல்லது இரண்டிலுமோ ஏற்படும் மாற்றத்தைப் பொருளின் இயக்க நிலையில் ஏற்பட்ட மாற்றமாக கூறலாம்.

எனவே, விசை ஒன்று ஒரு பொருளின் இயக்க நிலையில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

ஒரு பொருளின் இயக்க நிலை என்பது அதன் வேகம் மற்றும் திசை ஆகியவற்றால் வரையறுக்கப்படுகிறது. ஒரு பொருள் ஓய்வு நிலையிலோ அல்லது இயக்க நிலையிலோ இருக்கலாம். இரண்டுமே பொருளின் இயக்க நிலை எனப்படும்.

**செயல் 13.1**

ஒரு கிரிக்கெட் மட்டையைப் பிடித்துக்கொள். உனது நண்பனை உன்னை நோக்கி ஒரு கிரிக்கெட் பந்தை எறியுமாறு கூறு. எறியப்படும் பந்தை மட்டையால் ஓங்கி அடி. இப்போது பந்தின் இயக்க நிலையில் ஏதேனும் மாற்றம் நிகழ்கிறதா ?



## 13.2.விசையின் செயல்பாடு மற்றும் விளைவுகள்

கீழே அட்டவணையில் சில சூழ்நிலைகள் அட்டவணையின் முதல் தொகுதியிலும், சில செயல்களின் படங்கள் இரண்டாவது

தொகுதியிலும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. சூழ்நிலைக்கு ஏற்றவாறு படங்களைப் பொருத்துக.

## செயல் 13.2

| தொகுதி 1 | தொகுதி 2 |
|---|---|
| ஒய்வு நிலையிலுள்ள ஒரு பொருளை நகர்த்தல் | |
| ஏற்கனவே இயக்கத்தில் உள்ள ஒரு பொருளின் வேகத்தை மாற்றுதல் | |
| ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் இயங்கும் பொருளின் திசையை மாற்றுதல் | |
| ஒரு பொருளின் வடிவத்தை மாற்றுதல் | |

**மேற்கண்ட செயலிலிருந்து விசையானது**

- ஒய்வு நிலையிலுள்ள ஒரு பொருளை இயங்கச் செய்யலாம்
- ஏற்கனவே இயக்கத்தில் உள்ள ஒரு பொருளின் வேகத்தை மாற்றலாம்
- ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் இயங்கும் பொருளின் திசையை மாற்றலாம்.
- ஒரு பொருளின் வடிவத்தை மாற்றலாம்.
- இவற்றுள் ஏதேனும் சில அல்லது அனைத்தையும் ஒரு பொருளின் மீது செய்யலாம்.

மேற்கண்ட அனைத்து செயல்களுமே விசை செயல்படாமல் நடைபெறாது என்பதை நாம் குறிப்பாக அறிந்து கொள்வோம்.

விசை எப்போதும் ஒரு பொருளின் இயக்க நிலையில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்த வேண்டிய அவசியமில்லை. எடுத்துக்காட்டாக உனது அறையின் சுவரை உன் கைகளால் தள்ளிப் பார். நீ எவ்வளவு விசை கொடுத்தாலும் சுவர் நகர்வதில்லை. இதனால் நீ விசையே செலுத்த வில்லை என ஆகாது. நீ கொடுத்த விசை, சுவரை நகர்த்தப் போதுமானதாக இல்லை. அவ்வளவே!

## 13.3. தொடு விசைகள்

நம்மால் ஒரு பானையைத் தொடாமலேயே தூக்க முடியுமா ? ஒரு மேசையை நம் கையால் தொடாமலேயே தள்ள முடியுமா ?

பொதுவாக ஒரு பொருளின் மீது விசையைச் செலுத்த அப்பொருளோடு நாம் ஒரு தொடர்பை ஏற்படுத்திக் கொள்ள வேண்டியுள்ளது. தொடுவதன் மூலம் ஒரு பொருளின் மீது விசையை செலுத்தி அதன்







இயற்பியல்

இயக்க நிலையில் மாற்றத்தினை ஏற்படுத்துவோமானால் அத்தகைய விசையை தொடு விசை என்கிறோம்.

மேற்கண்ட செயல்களில் பானையைத் தூக்கவோ அல்லது மேசையைத் தள்ளவோ நமது தசைகளின் செயல்பாட்டால்தான் நம்மால் விசையைக் கொடுக்க முடிந்தது. எனவே, இத்தகைய தொடு விசையை தசையின் விசை எனவும் கூறலாம்.

தொடு விசையில் வேறு ஏதேனும் வகைகள் உள்ளனவா என ஆராய்வோம்.

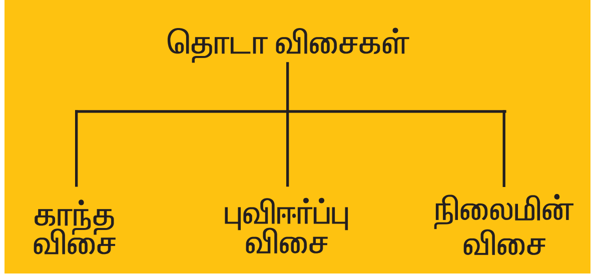
விளையாட்டுத்திடலில் உருண்டோடும் ஒரு பந்து படிப்படியாக வேகம் குறைந்து இறுதியில் நின்று விடுகிறது. விளையாட்டுத் திடல் மிகவும் வழவழப்பாக இருக்கும் பட்சத்தில் பந்து இன்னும் அதிக தூரம் உருண்டோடியிருக்கும் அல்லவா ? ஏன் ?

பந்தின் வேகம் குறையக் காரணம், பந்திற்கும் விளையாட்டுத் திடலுக்கும் இடையே ஒரு விசை செயல்படுகிறது. இந்த விசையே பந்தின் வேகம் குறையக் காரணம். இவ்விசை உராய்வு விசை எனப்படும். உராய்வு விசை எப்போதும் இயங்கும் பொருளின் திசைக்கு எதிர் திசையில் அமைந்து அதன் இயக்கத்தை எதிர்க்கும் வகையில் இருக்கும்.

இங்கு உராய்வு விசையானது விளையாட்டுத் திடலுக்கும் பந்துக்கும் இடையே ஏற்படும் தொடர்பினால் உருவாகிறது. உராய்வு விசை ஏதேனும் இரு பொருட்களுக்கிடையே ஏற்படும் தொடர்பினால் உருவாகிறது. அவ்விரு பொருட்களில் ஏதேனும் ஒன்றோ அல்லது இரண்டுமோ இயக்கத்தில் இருக்க வேண்டும். உராய்வு விசையும் ஒரு தொடு விசைதானே ? ஆம்.

## 13.4. தொடா விசைகள்

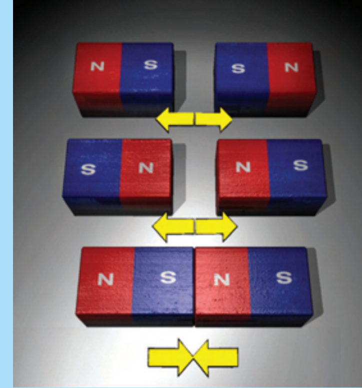
ஒரு பொருளின் மீது நேரடித் தொடர்பின்றி செயல்படும் விசைகள் தொடா விசைகள் எனப்படும்.




### 13.4.1. காந்த விசை

**செயல் 13.3**

இரு சட்ட காந்தங்களை எடுத்துக் கொள்வோம். ஒரு காந்தத்தை மேசை போன்றதொரு மென்மையான பரப்பின்மீது வைப்போம். இப்போது மற்றொரு காந்தத் தின் ஒரு முனையை மேசையில் மீதுள்ள காந்தத்தின் ஒரு முனைக்கருகில் கொண்டு வருவோம். என்ன நிகழ்கிறது ? என்பதைக் கவனிப்போம். அடுத்து, இரு காந்தங்களையும் தனியே எடுத்துவிட்டு, நமது கையில் உள்ள காந்தத்தின் மற்றொரு முனையை மேசையில் உள்ள காந்தத்தின் முனைக்கருகே கொண்டு செல்வோம். மீண்டும் என்ன நிகழ்கிறது என்பதைக் கவனிப்போம்.




இரு காந்தங்களுக்கிடையே உள்ள விசையை உணர காந்தங்கள் இரண்டும் ஒன்றையொன்று தொட்டுக்கொண்டிருக்க வேண்டியது அவசியமானதா ? அவசியம் இல்லை. இங்கு ஒரு காந்தம் மற்றொரு காந்தத்தின் மீது விசையை அதனோடு எந்தத் தொடர்பு மின்றியே ஏற்படுத்துகிறது. எனவே, காந்த விசை என்பது ஒரு தொடா விசை ஆகும்

## 13.4.2. புவிஈர்ப்பு விசை

ஒரு கிரிக்கெட் வீரர் ஆறு ஓட்டங்களைப் பெற தூக்கி அடித்தப் பந்து ஏன் மீண்டும் தரைக்கே வருகிறது என வியந்திருக் கிறாயா ?

மரத்திலிருந்து விழும் மாங்காய் அல்லது ஆப்பிள் எப்போதும் தரையை நோக்கியே விழுகிறது ? ஏன் பொருட்கள் தரையை நோக்கி விழுகின்றன ?

ஏனெனில் புவியானது பொருட்களை கீழ்நோக்கிஇழுக்கிறது.புவி பொருட்களின் மீது செலுத்தும் கீழ்நோக்கிய இழுவிசையே புவிஈர்ப்பு விசை எனப்படும். புவிஈர்ப்பு விசை என்பது ஒரு ஈர்ப்பு விசையாகும். மேலும், இவ்விசை ஒரு தொடா விசையாகும்.



### மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

புவிஈர்ப்பு விசை என்பது நமது புவிக்கு மட்டுமே உடைய பண்பு அல்ல. உண்மையில் நமது அண்டத்தில் உள்ள அனைத்து பொருட்களுமே (சிறியவையோ, பெரியவையோ) மற்ற பொருட்களின் மீது ஒரு ஈர்ப்பு விசையை செலுத்துகின்றன. இவ்விசையே ஈர்ப்பு விசை எனப்படும்.

## 13.4.3. நிலை மின் விசை



### செயல் 13.4

நமது வீட்டில் தொலைக்காட்சியில் நிகழ்ச்சிகளைப் பார்த்துக் கொண்டிருக்கும் நாம் தொலைக்காட்சிப் பெட்டியை அணைக்க முற்படும்போது, நமது கைகளில் உள்ள முடி, தொலைக்காட்சிப் பெட்டியின் திரைக்கு அருகில் குத்திட்டு நிற்பதை கவனித்திருக்கிறோம் அல்லவா ? ஏன் அவ்வாறு நிகழ்கிறது.

இதற்கு காரணம் தொலைக்காட்சிப் பெட்டியின் திரை மின்னூட்டம் பெறுவதே ஆகும். மின்னூட்டம் பெற்ற இத்திரை நமது கைகளில் உள்ள முடி மீது ஒரு மின்னிலையில் விசையை செயல்படுத்துகிறது. இதுவும் ஒரு தொடா விசையே.

மின்னூட்டம் பெற்ற ஒரு பொருள் மின்னூட்டம்பெற்ற அல்லதுமின்னூட்டமற்ற மற்றொருபொருளின் மீது செயல்படுத்தும் விசையே மின்னிலையியல் விசை எனப்படும். இது பொருட்கள் ஒன்றோ டொன்று தொட்டுக்கொள்ளாத நிலையில் செயல்படுகிறது. எனவே, இது ஒரு தொடா விசை ஆகும்.



இயற்பியல்

## 13.5. அழுத்தம்

### செயல் 13.5



இரண்டு புத்தகப்பைகளை எடுத்துக் கொள்வோம். ஒரு பையின் வார் பட்டையாகவும், மற்றதன் வார் மெலிதாகவும் இருக்கட்டும். இப்போது பட்டடையான வார் உள்ள பையில் புத்தகங்களை வைத்து பையை நம் தோளில் வார்மூலம் தொங்கவிடுவோம்.

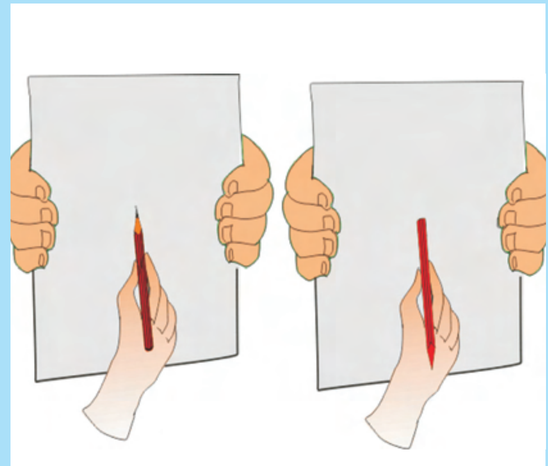
புத்தகப்பையின் எடையை நமது தோள்பட்டையில் உணரும் விசை மூலம் உணர்ந்து கொள்வோம். அடுத்து புத்தகங்களை அப்பையிலிருந்து எடுத்துவிட்டு மெலிதான வார் உள்ள பையில் வைப்போம். இந்த பையை நமது தோளில் மெலிதான வார் மூலம் தொங்க விடுவோம். இப்போது நம் தோளில் எவ்வளவு எடை உணர்கிறோம் ?

அகலமான வார் உள்ள புத்தகப்பையை நமது தோளில் தூக்கும்போது குறைவான எடையை உணர்கிறோம் அல்லவா ? ஏன் ?

இதற்கான விடையைப் பின்வரும் பகுதியில் தெரிந்து கொள்வோம்.

### செயல் 13.6

ஒரு சீவப்பட்ட பென்சிலையும், தாளையும் எடுத்துக்கொள்வோம். தாளில் பென்சிலின் தட்டையான முனையைக் கொண்டு ஒரு துளையை ஏற்படுத்த முயல்வோம். இப்போது பென்சிலின் கூரான முனையைக் கொண்டு தாளில் துளையை ஏற்படுத்த முயல்வோம். பென்சிலின் எந்நிலையில் எளிதில்துளை ஏற்படுத்த முடிந்தது ?



இரண்டு நிகழ்வுகளிலும் சமமான அளவு விசையை நாம் கொடுத்தாலும் பென்சிலின் கூர்மையான முனையால் நம்மால் எளிதில் துளை ஏற்படுத்த முடிகிறது. ஏனெனில் கூர்முனையால் அழுத்தம் கொடுக்கும் பரப்பு தட்டையான முனையால் நாம் அழுத்தம் கொடுக்கும் பரப்பைவிட சிறியது. இதனால் விசையின் செயல் அதிகமாக உள்ளது

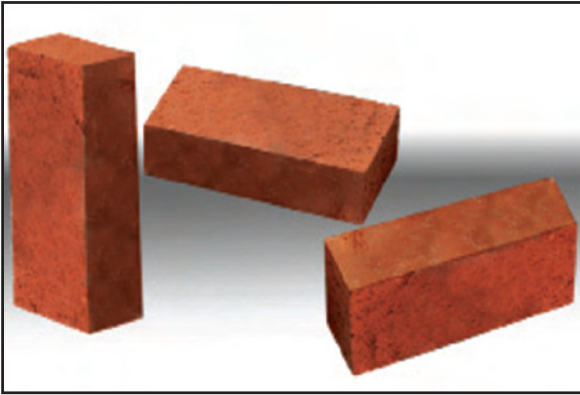
மேற்கண்ட செயல்களிலிருந்து நாம் ஒரு விசையின் விளைவு அதன் செயல்படும் பரப்பைப் பொருத்தது என்பதைப் புரிந்து கொள்ளலாம்.

இதன் மூலம் நாம் ஒரு புதிய இயற்பியல் சொல்லை வரையறுக்கலாம். ஓரலகு பரப்பில் செயல்படும் விசையே அழுத்தம் எனப்படும்.

$$\text{அழுத்தம்} = \frac{\text{விசை}}{\text{விசை செயல்படும் பரப்பு}}$$

பன்னாட்டு அலகு முறையில் (SI அலகு முறை) அழுத்தத்தின் அலகு நி.மீ$^{-2}$ ஆகும். 'பாஸ்கல்' (Pa) என்ற அலகாலும் அளக்கப்படும்

கீழ்க்கண்ட படத்தில் ஒரு செங்கல் மூன்று நிலைகளில் வைக்கப்பட்டடுள்ளது. எந்நிலையில் அச்செங்கல் அதிக அழுத்தத்தைக் கொடுக்கும் என உங்களால் கூற முடியுமா ?



**தீர்க்கப்பட்ட கணக்கு :**

ஒரு திரவம் 100 நியூட்டன் விசையை 2மீ$^2$ பரப்பில் செலுத்துகிறது எனில், அழுத்தம் எவ்வளவு ?

விசை = 100 நி

பரப்பு = 2 மீ$^2$

அழுத்தம் = ?

$$\text{அழுத்தம்} = \frac{\text{விசை}}{\text{விசை செயல்படும் பரப்பு}}$$



**பால்ஸி பாஸ்கல் (1623-1662)**

இவர் பதினேழாம் நூற்றாண்டின் மிகச் சிறந்த அறிவியலாளர். இவர் ஒரு குழந்தை ஞானி. இவர் ப்ரான்ஸ் நாட்டைச் சேர்ந்த கணிதவியலாளர், இயற்பியலாளர், கண்டுபிடிப்பாளர், எழுத்தாளர் மற்றும் தத்துவ ஞானி. அழுத்தத்தின் SI அலகு இவர் பெயரிட்டே வழங்கப்படுகிறது.

மதிப்புகளை பிரதியிட

$$\text{அழுத்தம்} = \frac{100 \text{ நி}}{2 \text{ மீ}^2}$$

$$= 50 \text{ நி.மீ}^{-2}$$

அழுத்தம் = 50 நி.மீ$^{-2}$

**இக்கணக்கைத் தீர்க்க முயற்சி செய்வோம் !**

ஒரு திரவத்தின் விசை 4 மீ$^2$ பரப்பில் செயல்படுகிறது. அதன் அழுத்தம் 25 நி.மீ$^{-2}$ எனில் அதன் மீது செயல்படும் விசை எவ்வளவு ?

## 13.6. நீர்மங்கள் மற்றும் வாயுக்களில் ஏற்படும் அழுத்தம்

நீர்மங்கள் மற்றும் வாயுக்களை பாய்மங்கள் என அழைக்கலாம் என்பதை முன்பே அறிவீர்கள். திண்மங்கள் எப்போதும் கீழ்

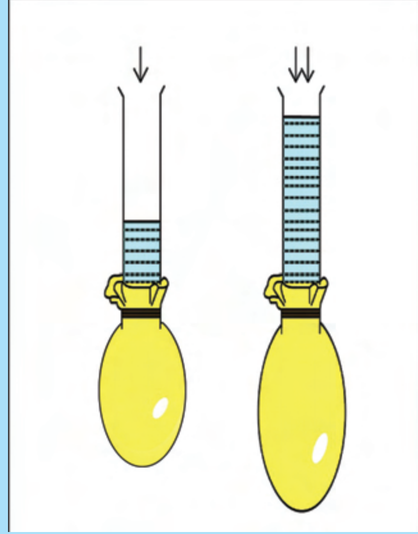
இயற்பியல்

நோக்கியே அழுத்தத்தைக் கொடுக்கின்றன. ஆனால் பாய்மங்கள் அவற்றின் அனைத்து திசைகளிலும் அழுத்தத்தைக் கொடுக்கின்றன.

### நீர்மங்களால் ஏற்படும் அழுத்தம்

## செயல் 13.7

ஒளி ஊடுருவக் கூடிய ஒரு கண்ணாடிக் குழாயையோ அல்லது ஒரு பிளாஸ்டிக் குழாயையோ எடுத்துக் கொள்வோம். குழாயின் நீளம் 15 செமீ ஆகவும் அதன் விட்டம் 5 செமீ லிருந்து 7.5 செமீ வரை இருக்கட்டும். நல்ல ஒரு திடமான சிறு இரப்பர் துண்டை எடுத்துக் கொள்வோம் (ஒரு இரப்பர் பலூனின் சிறு துண்டாகக்கூட இருக்கலாம்)

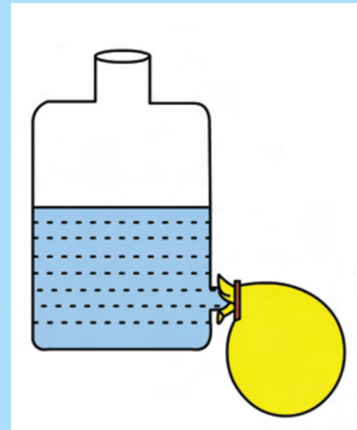


இரப்பர் துண்டை குழாயின் ஒரு முனையில் இறுகக் கட்டுவோம். குழாயை நேராகப் பிடித்துக் கொண்டு குழாய்க்குள் சிறிது நீர் ஊற்றுவோம். இரப்பர் துண்டு வெளியே பிதுங்குவதைக் கவனிப்போம். இப்போது குழாய்க்குள் நீரின் அளவைக் குறித்துக் கொண்டு மேலும் நீர் ஊற்றுவோம். இரப்பர் துண்டு பிதுங்குவதன் அளவைக் கவனித்தோமானால் நீரின் அளவு அதிகரிக்க இரப்பர் துண்டின் பிதுக்கம் அதிகமாவதை உணரலாம்.

எனவே நீர்மங்களின் அடிப்பகுதியில் அழுத்தம் அந்நீர்மத்தின் மொத்த உயரத்தைப் பொறுத்தது என்பதை இதன் மூலம் அறியலாம்.

## செயல் 13.8

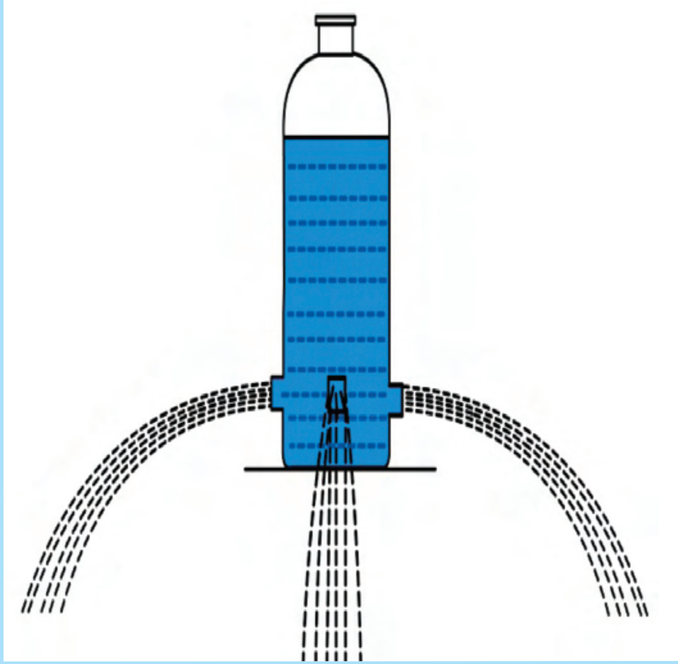
உபயோகமில்லாத ஒரு பிளாஸ்டிக் தண்ணீர் பாட்டிலை எடுத்துக் கொள்வோம். அதன் அடிமுனைக்கருகில் ஒரு சிறு கண்ணாடிக் குழாயைப் பொறுத்துவோம். கண்ணாடிக் குழாயைச் செருக அதன் முனையை சிறிது நேரம் சூடுபடுத்தி பின்னர் பிளாஸ்டிக் பாட்டிலில் எளிதாக செருகலாம். தண்ணீர் செருகப்பட்ட இடத்திலிருந்து கசியா வண்ணம் செய்து கொள்வோம். கண்ணாடிக் குழாயின் மறுமுனையில் ஒரு சிறு இரப்பர் துண்டினை இறுகக் கட்டுவோம். இப்போது பாட்டிலில் தண்ணீரை பாதியளவுக்கு நிரப்புவோம். என்ன காண்கிறோம்? கண்ணாடிக்குழாயின் முனையில் உள்ள இரப்பர் துண்டு பிதுங்குகிறது. இப்போது இன்னும் அதிகமாக தண்ணீர் ஊற்றுவோம். இப்போது இரப்பர் துண்டு இன்னும் அதிகமாக பிதுங்குவதைக் காணலாம்.



இதன் மூலம் நீர்மங்கள் அவை உள்ள கலனின் பக்கங்களிலும் அழுத்தம் கொடுக்கின்றன என்பதை புரிந்து கொள்ளலாம்.

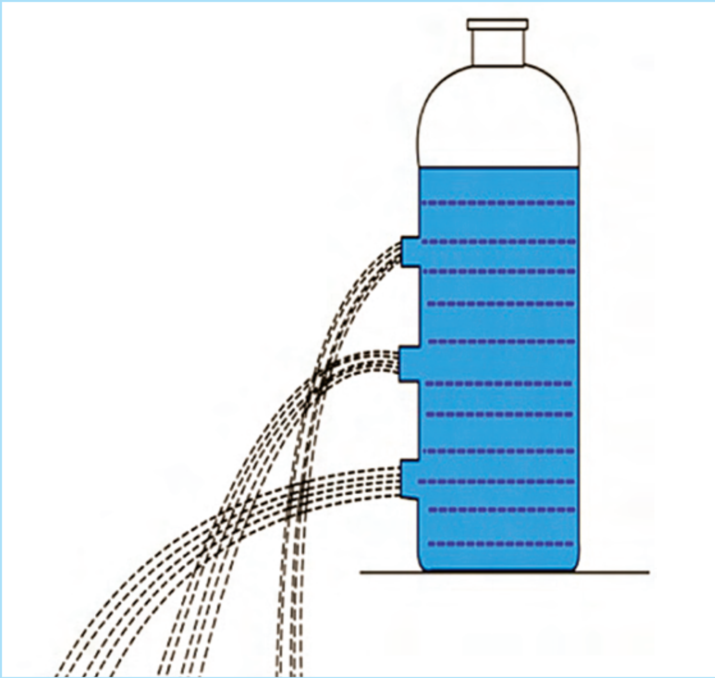
## செயல் 13.9

மற்றுமொரு பிளாஸ்டிக் தண்ணீர் பாட்டிலை எடுத்துக் கொள்வோம். அதன் அடியிலிருந்து சம உயரத்தில் சுற்றிலும் நான்கு சிறு துளைகளை இடுவோம். இப்போது பாட்டிலில் தண்ணீர் நிரப்புவோம். நாம் காண்பது என்ன ? நான்கு துளைகளின் வழியேயும் வெளிவரும் தண்ணீர் சம தூரத்தில் சென்று விழுவதைக் காண்கிறோம்.



இதன் மூலம் திரவங்கள் ஒரே ஆழத்தில் ஒரே அளவு அழுத்தத்தைக் கொடுக்கின்றன என்பதைப் புரிந்து கொள்ளலாம்.

## செயல் 13.10



மற்றொரு பிளாஸ்டிக் தண்ணீர் பாட்டிலை எடுத்துக் கொள்வோம். பாட்டிலில் வெவ்வேறு உயரங்களில் மூன்று துளைகளை இடுவோம். இப்போது பாட்டிலில் நீரை நிரப்புவோம். நாம் காண்பது என்ன ? மூன்று துளைகளின் வழியேயும் வெளிவரும் தண்ணீர் வெவ்வேறு தூரங்களில் விழுவதைக் கவனிக்கிறோம். ஆழம் அதிகரிக்க தண்ணீர் விழும் தூரமும் அதிகரிக்கிறது.

இதன் மூலம் திரவங்களில் ஆழம் அதிகரிக்க அழுத்தம் அதிகரிக்கும் என்பதை அறியலாம்.

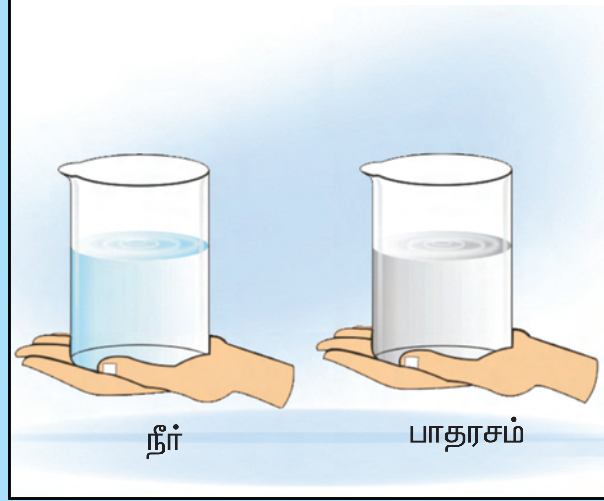


## செயல் 13.11

இரண்டு சமமான அளவுள்ள கண்ணாடி முகவைகளை எடுத்துக் கொள்வோம். ஒரு கண்ணாடி முகவையில் சிறிதளவு தண்ணீரும் மற்றொரு முகவையில் தண்ணீருக்குச் சமமான அளவு பாதரசத்தையும் எடுத்துக் கொள்வோம்.

இரண்டு முகவைகளையும் ஒவ்வொன்றாக நமது கையில் வைத்து அவற்றுள் எந்த முகவை அதிக கனமாகத் தோன்றுகிறதென காண்போம்.

இரு முகவைகளும் சம அழுத்தத்தை நம் கைகளின் மீது செலுத்துகின்றனவா? இல்லை. இரண்டின் அழுத்தங் களும் சமமாக இருப்பதில்லை. பாதரசம் உள்ள முகவை தண்ணீர் உள்ள முகவையைவிட அதிக அழுத்தத்தைக் கொடுக்கிறது. ஏனெனில் பாதரசத்தின் அடர்த்தி தண்ணீரின் அடர்த்தியைவிட அதிகம்.




எனவே திரவங்களில் அழுத்தம் அவற்றின் அடர்த்தியைப் பொறுத்தது என நாம் அறியலாம்.

தண்ணீர் உள்ள ஒரு கண்ணாடிக் குவளை புவியிலும், நிலவிலும் ஒரே அளவு அழுத்தத்தைக் கொடுக்குமா? இல்லை. புவியின் ஈர்ப்பு விசை நிலவின் ஈர்ப்பு விசையை விட அதிகம். இதனால் தண்ணீர் குவளை நிலவை விட புவியில் அதிக அழுத்தத்தைக் கொடுக்கிறது.

எனவே திரவங்களின் அழுத்தம் புவி ஈர்ப்பு விசையைச் (g) சார்ந்தது என அறியலாம்.

அழுத்தத்தை பின்வரும் சமன்பாட்டின் மூலம் கண்டறியலாம்.

$P = hdg$

P = திரவ அழுத்தம்

h = திரவப்பரப்பின் உயரம்

d = திரவத்தின் அடர்த்தி

g = புவிஈர்ப்பு விசை.

### மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

- கடலின் ஆழமான பகுதிகளில் அழுத்தம் மிக அதிகம். இதனால் கடலில் குதிப்பவர்கள் (Sea divers) தங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்ள, இதற்கென தயாரிக்கப்பட்ட சிறப்பான உடைகளையே பயன்படுத்துவர்.
- அணைக்கட்டுகளின் அடிப்பகுதி மேல் பகுதியைவிட மிகத் தடிமனாகவும், உறுதியாகவும் கட்டப்படுகின்றன. ஏனெனில் அடிப்பகுதியில் நீரின் அழுத்தம் மிக அதிகம்.

## செயல் 13.12

படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு மூன்று பாத்திரங்களை எடுத்துக்கொள்வோம். அவற்றின் அடிப்பகுதியிலிருந்து சம உயரத்திற்கு துளைகள் இட்டு அவற்றில் சம உயரத்திற்கு நீர் ஊற்றுவோம். எப்பாத்திரத்தின் துளை வழியே அதிக அழுத்ததில் நீர் வருகின்றது ?



## 13.7. வாயுக்களில் ஏற்படும் அழுத்தம்

பலமாக காற்று வீசும்போது நாம் அதனை எதிர்த்து சாலையில் நடந்திருப்போம். காற்றை எதிர்த்து நடக்கும் நாம் ஏதேனும் விசையை உணர்ந்திருக்கிறோமா ? நமது மிதிவண்டியின் டயர்களில் உள்ள காற்று நிரப்பப்பட்ட டியூப் வெடித்தால் பெரும் ஒலி கேட்கிறதல்லவா ? எதனால் ?



வாயுக்களும் அவை இருக்கும் கலனின் பக்கங்களில் அழுத்தத்தைக் கொடுக்கின்றன.

## 13.8. வளிமண்டல அழுத்தம்

நமது புவியானது காற்றால் குறிப்பிட்ட உயரத்திற்கு சூழப்பட்டுள்ளது. நமது புவியைச் சுற்றியுள்ள இக்காற்று உறையையே வளிமண்டலம் என்கிறோம். வளிமண்டலம் புவியின் மேலே பல கிலோமீட்டர். உயரத்திற்கு பரந்துள்ளது. இக்காற்று மண்டலம் புவியின் மீது செலுத்தும் அழுத்தமே வளிமண்டல அழுத்தம் எனப்படும்.

அழுத்தம் என்பது ஓரலகு பரப்பில் செயல்படும் விசை என்பதை நாம் அறிவோம். புவியின் மேல் ஓரலகு பரப்பைக் கருதுவோம். அப்பரப்பின் மீது ஒரு மிக உயரமான காற்று உருளை வளிமண்டலத்தின் உயரமளவிற்கு உள்ளதாக கற்பனை செய்வோமானால் அத்தகைய காற்று உருளையின் எடையே வளிமண்டல அழுத்தம் ஆகும்.

கடல் மட்ட அளவில் வளிமண்டல அழுத்தத்தின் மதிப்பு 1,00,000 நி / மீ$^2$ ($10^5$ நி/மீ$^2$) ஆகும். புவியிலிருந்து நாம் மேலே செல்ல செல்ல வளிமண்டல அழுத்தத்தின் அளவு குறைகிறது.

### மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

விண்வெளி வீரர்கள் விண்வெளிக்குச் செல்லும் போது சிறப்பு உடைகளை அணிகிறார்கள். ஏன் தெரியுமா ? நமது உடலினுள் உள்ள இரத்த அழுத்தமானது உடலுக்கு வெளியே உள்ள காற்று அழுத்தத்தை ஈடு செய்யும் வகையில் அதிகமாக உள்ளது. விண்வெளியில் காற்று இல்லை. இதனால் அங்கு வெளி அழுத்தமும் இல்லை. இதனால் நமது உடலினுள் உள்ள அதிக அழுத்தம் காரணமாக நமது உடல் வெடித்துவிடும். இதனைத் தவிர்ப்பதற்காகவே விண்வெளி வீரர்கள் அழுத்தம் கொடுக்கும் சிறப்பு உடைகளை அணிகிறார்கள்.

இயற்பியல்

### வளிமண்டல அழுத்தத்தை அளத்தல்

வளிமண்டல அழுத்தம் எல்லா இடங்களிலும் ஒரே அளவாக இருப்பதில்லை. பூமியிலிருந்து மேலே செல்ல செல்ல வளிமண்டல அழுத்தம் குறைகிறது. வளிமண்டல அழுத்தத்தை அளக்கப் பயன்படும் கருவி 'பாரமானி' (Barometer) ஆகும்.

கி.பி 1643–ல் டாரிசெல்லி என்ற இத்தாலிய அறிவியல் அறிஞர் முதல் பாதரச பாரமானியை உருவாக்கினார். அனிராய்டு பாரமானி மற்றும் பார்டின் பாரமானி ஆகிய பாரமானிகளும் வளிமண்டல அழுத்தத்தை அளக்கப் பயன்படுகின்றன.

## செயல் 13.13

ஒரு குவளையில் நீர் எடுத்துக் கொள்வோம். ஒரு உறிஞ்சு குழாய் (Straw) எடுத்து அதில் பாதியளவு நீரை உறிஞ்சுவோம். நமது கட்டை விரலால் உறிஞ்சு குழாயின் மேல் முனையை மூடுவோம். இப்போது உறிஞ்சு குழாயை நீரை விட்டு வெளியே எடுப்போம். என்ன நிகழ்கிறது ? நாம் விரலை எடுத்துவிட்டால் என்ன நிகழ்கிறது ?

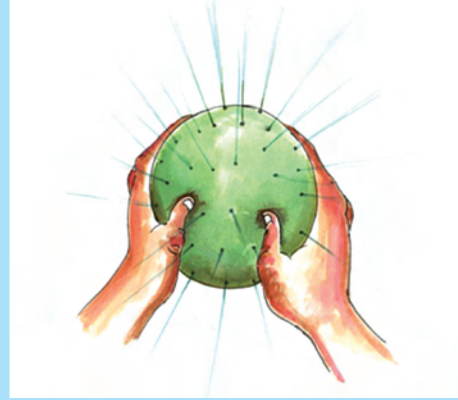


## செயல் 13.14

ஒரு மைநிரப்பியை எடுத்துக்கொள்வோம். அதன் அடிப்பகுதியை அழுத்தி காற்றை வெளியேற்றி விட்டு, அதன் முன் முனையை மையினுள் வைத்து கையை எடுத்தால் என்ன நிகழ்கிறது ?



## செயல் 13.15



ஒரு இரப்பர் பந்தை எடுத்துக் கொள்வோம். பந்தில் சுற்றிலும் ஏராளமான துளைகள் இடுவோம். இப்போது பந்தை நீரினுள் அமுக்கி அதனுள் நீரை நிரப்புவோம். இப்போது பந்தை வெளியே எடுத்து நம் கையால் பந்தை அழுத்துவோம். என்ன நிகழ்கிறது ?

பந்தின் அனைத்து துளைகளிலிருந்தும் தண்ணீர் சமமான அளவில் வெளிவருகிறது. இதன் மூலம் நாம் அறிவது என்ன ?

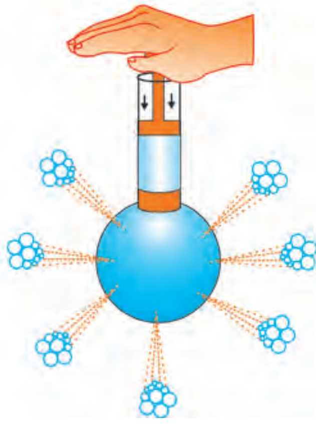
### 13.9. பாஸ்கல் விதி

மூடப்பட்ட நிலையில் ஒரு திரவத்தின் ஒரு பகுதியில் கொடுக்கப்படும் அழுத்தமானது அதன் அனைத்துப் பகுதிகளிலும் சமமாகக் கடத்தப்படுகிறது. இப்பண்பை முதன்முதலில் செய்து காட்டியவர் பாஸ்கல் என்ற அறிவியல் அறிஞர். எனவே இது பாஸ்கல் விதி என்று அழைக்கப்படுகிறது.

நம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தும் JCB, மகிழுந்தின் தடைகள் போன்றவை இத்தத்துவத்திலேயே வேலை செய்கின்றன

ஒரு உருண்டையான குடுவையை எடுத்துக் கொள்வோம். குடுவையைச் சுற்றிலும் ஏராளமான துளைகள் இட்டு வைப்போம். குடுவையின் கழுத்துப் பகுதியில் மேலும் கீழும் இயங்கத்தக்க வகையில் பிஸ்டன் ஒன்றைப் பொருத்து

வோம். குடுவையில் நீர் நிரப்பி, பிஸ்டன் கீழே தள்ளப்பட்டால், நீர் அனைத்து



துளைகளின் வழியாகவும் சம அழுத்தத்தில் வெளிவருவதைக் காணலாம். பிஸ்டனில் கொடுக்கப்படும் அழுத்தம் அனைத்து துளைகள் வழியாகவும் சமமாக கடத்தப்படுவதை இச்சோதனை காட்டுகிறது. இதுவே பாஸ்கல் விதியாகும்.

## 13.10. உராய்வு

குழந்தைகள் காலில் சக்கரங்களைக் கட்டிக்கொண்டுசறுக்கிவிளையாடுவதைப் பார்த்திருக்கிறோம். நம்மால் வெறும் காலால் சறுக்கி விளையாட முடியுமா ?

நமது காலை தரையில் தேய்க்க முற்படும் போது காலின் இயக்கத்தை எதிர்க்கும் விசையே ‘உராய்வு’ எனப்படும்.



உராய்வு விசை ஒரு தொடுவிசை என்பதை முன்னரே படித்திருக்கிறோம்.

> இரு பொருட்கள் ஒன்றன் மீது மற்றொன்று நகரும் போதோ அல்லது நகர முற்படும் போதோ உருவாகும் விசையே உராய்வு விசை எனப்படும்.

உராய்வு ஏற்படக் காரணம் பரப்புகளில் உள்ள மேடுபள்ளங்களே ஆகும். நமது கண்களுக்கு மிக வழவழப்பாகத் தெரியும் பரப்புகள் கூட உண்மையில் ஏராளமான மேடுபள்ளங்களைக் கொண்டிருக்கும். இந்த மேடுபள்ளங்களைக் கொண்ட இரு பரப்புகள் ஒன்றன் மீது மற்றொன்று நகரும் போது மேடுபள்ளங்கள் ஒன்றுக் கொன்று பிணைந்து கொள்கின்றன. இதனால் பொருட்கள் நகர, இந்த பிணைப்பை முறியடிக்க நாம் அதிக விசையைக் கொடுக்க வேண்டியுள்ளது. சொரசொரப் பான பரப்புகளில் மேடு பள்ளங்கள் மிக அதிகம். எனவே உராய்வு விசை சொரசொரப்பான பரப்புகளில் அதிகம்.

### 13.10.1. உராய்வை பாதிக்கும் காரணிகள்

உராய்வு விசை பின்வரும் காரணிகளைச் சார்ந்துள்ளது.

1. நிறை
2. பொருட்கள் தொடர்பு கொள்ளும் பரப்பின் தன்மை.

பொருளின் நிறை அதிகரித்தால், உராய்வு விசையும் அதிகரிக்கும். ஒரு இரும்பு குண்டையும் கிரிக்கெட் பந்தையும் ஒரே நேரத்தில் தரையில் உருட்டி விட்டால் கிரிக்கெட் பந்து இரும்பு குண்டைவிட அதிக தூரம் செல்கிறது. ஏன் ?

பரப்பு வழவழப்பாக இருக்கும்போது உராய்வு விசை குறைவாக இருக்கும், ஒரு

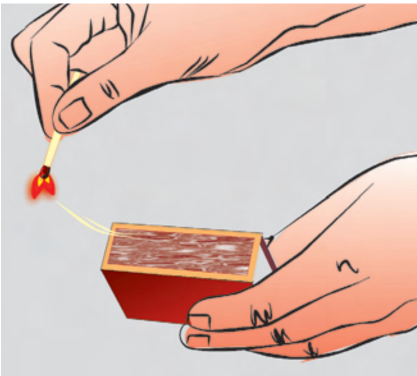
பந்தை விளையாட்டு மைதானம் மற்றும் நம் வீட்டுத் தரையில் உருட்டி விடும்போது இந்த வேறுபாட்டை அறியலாம்.

## 13.10.2. உராய்வு–அன்றாட வாழ்வில் பங்கு

நம் அன்றாட வாழ்வில் உராய்வு ஒரு முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. உராய்வு இயக்கத்தைத் தடுப்பதால் அது தீமை பயக்கிறது என நாம் நினைக்கலாம். ஆனால் அது தேவையான ஒரு தீங்கு. அது எவ்வாறு எனக் காண்போம்?

### உராய்வின் அவசியம்

1. உராய்வு விசை உள்ளதால்தான் நாம் தரையில் நடக்கவோ, ஓடவோ முடிகிறது. உராய்வு விசை குறைந்தாலோ அல்லது இல்லையென்றாலோ நம்மால் தரையில் நடக்க முடியாது. கீழே விழுந்து விடுவோம்.
2. தீப்பெட்டிக்கும், தீக்குச்சிக்கும் இடையே உராய்வு இல்லை எனில் தீக்குச்சியைப் பற்றவைக்க முடியாது.
3. பேருந்து, மகிழுந்து போன்ற வாகனங்களின் சக்கரங்களுக்கும், சாலைக்கும் உராய்வு விசை இருப்பதாலேயே அவை சாலையில் செல்ல முடிகிறது.
4. நமது பேனாவின் முனைப்பகுதிக்கும் தாளுக்குமிடையே உராய்வு விசை இல்லையெனில் நம்மால் எழுத முடியாது.



### உராய்வின் தீமைகள்

1. உராய்வின் காரணமாக வெப்பம் உருவாகிறது. மேலும் இதன் காரணமாக எந்திரங்களின் பாகங்கள் தேய்கின்றன.
2. வாகனங்களின் டயர்கள் மற்றும் காலணிகளின் அடிப்பாகம் போன்றவை உராய்வினால் தேய்மானம் அடைகின்றன.

## 13.10.3. உராய்வை அதிகரித்தலும் குறைத்தலும்

நம் அன்றாட வாழ்வில் உராய்வின் தேவையைப் பற்றி நாம் அறிந்தோம். உராய்வை அதிகரிக்க முடியுமா?

காலணிகளின் அடிப்பகுதியில் மேடு பள்ளங்கள் இருப்பதை நாம் பார்த்திருக்கிறோம். அது ஏன்? அம்மேடு பள்ளங்கள் இருப்பதனால் தான் உராய்வு அதிகரித்து தரையோடு நல்ல பிடிப்பை ஏற்படுத்துகிறது.

டயர்களில் காணப்படும் கோடுகோடான பள்ளங்கள் மகிழுந்துகள், டிரக்குகள் மற்றும் பில்டோசர்கள் தரையோடு நல்ல பிணைப்பை ஏற்படுத்த உதவுகின்றன.

வழவழப்பான தரைகளில் மணல் மற்றும் தூளாக்கப்பட்ட கற்கள் (gravel) போன்ற வற்றைத் தூவுவதன் மூலம் உராய்வை அதிகரிக்கலாம்.



உராய்வை அதிகரிப்பது போலவே உராய்வைக் குறைக்கவும் முடியும்.

**உராய்வைக் குறைத்தல்**

1. தகுந்த உராய்வுப் பொருட்களைப் பயன் படுத்துவதன் மூலம் உராய்வைக் குறைக்கலாம் (எ.கா. எண்ணெய் (சிறிய எந்திரங்களுக்கு) கிரிஸ் (பெரிய எந்திரங்களுக்கு).




2. தேயும் பரப்புகளை வழவழப்பாக்கு வதன் மூலம் அவற்றை மென்மையாக்கி அதன் மூலம் உராய்வைக் குறைக் கலாம்.
3. சக்கரங்களையும், உருண்டைத் தாங்கி களையும் (Ball bearings) பயன்படுத்தி உராய்வைக் குறைக்கலாம்.

சக்கரங்கள் இரண்டு பரப்புகளுக் கிடையே உள்ள உராய்வை பெருமளவில் குறைக்கின்றன.



உருண்டைத் தாங்கிகள் (Ball bearings) சிறிய எஃகு பந்துகளை உலோகப் பரப்பிற்கிடையே பொருத்தி உருவாக்கப் படுகின்றன. இவை கூரை விசிறிகள் (Celing fan) மிதிவண்டிகள் (bicycles) மோட்டார் வண்டிகள் (motor cycles) போன்றவற்றில் அச்சுக்கும் குடத்துக்கும் (hub) இடையில் பொருத்தப்பட்டு உராய்வை பெருமளவில் குறைக்கப் பயன்படுகின்றன.

உருண்டைத் தாங்கி






**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

உராய்வை ஒரு போதும் முற்றிலும் ஒழிக்க முடியாது. அனைத்து பரப்புகளும் மேடு பள்ளங்களை சிறிதேனும் உடையவையே. மேடுபள்ளங்களற்ற பரப்புகளே இல்லை எனலாம்.

## மதிப்பீடு

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

அ) அழுத்தத்தின் அலகு நிமீ$^{-2}$ இந்த அலகை ______________ எனவும் கூறலாம். (பாஸ்கல், நியூட்டன், ஜூல்)

ஆ) கடல் மட்ட அளவில் வளிமண்டல அழுத்தத்தின் மதிப்பு ______________ ( $10^5$ நிமீ$^{-2}$, $10^7$ நிமீ$^{-2}$, $10^3$ நிமீ$^{-2}$)

2. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக

உராய்வு ஒரு __________________ விசை (தொடு/தொடா)

3. பொருத்துக

| | |
|---|---|
| அ) சக்கரங்களும் உருண்டைத் தாங்கிகளும் | தொடாவிசை |
| ஆ) கோடுகோடான பள்ளங்கள் | பாஸ்கல் விதியின் அடிப்படை |
| இ) மண் தோண்டிகள் (JCB) | உராய்வை அதிகரிக்கும் |
| ஈ) ஆப்பிள் மரத்திலிருந்து விழுதல் | உராய்வைக் குறைக்கும் |

4. கீழ்கண்ட வாக்கியத்தில் உள்ள பிழையைத் திருத்துக.

நிலவின் ஈர்ப்பு விசையானது புவியின் ஈர்ப்பு விசைக்குச் சமம்.

5. கீழ்கண்ட செயல்களை தொடுவிசை அல்லது தொடாவிசை என வகைப்படுது.

அ) நாற்காலியைத் தூக்குதல்

ஆ) தென்னை மரத்திலிருந்து தேங்காய் விழுதல்

இ) சாலைக்கும் வண்டியின் சக்கரத்திற்கும் இடையே உள்ள உராய்வு விசை

ஈ) சிறு காகிதத்துண்டுகள் சீப்பால் ஈர்க்கப்படுதல்

உ) இரு காந்தங்களுக்கு இடையே உள்ள விசை

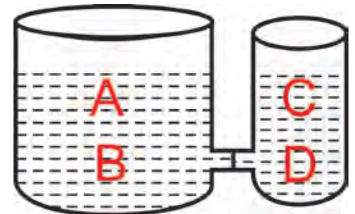
6. அருகிலுள்ள படத்தை உற்று நோக்கி கீழ்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளி..

அ) A என்ற புள்ளியில் உள்ள அழுத்தமும் B என்ற புள்ளியில் உள்ள அழுத்தமும் எவ்வாறு வேறுபடுகிறது ?

ஆ) B மற்றும் Dஆகிய புள்ளிகளில் அழுத்தம் சமமாக இருக்கும். இக்கூற்று சரியா ? உனது உடைக்கு காரணம் கூறு.

இ) A மற்றும் C ஆகிய புள்ளிகளில் அழுத்தங்களை ஒப்பிடு

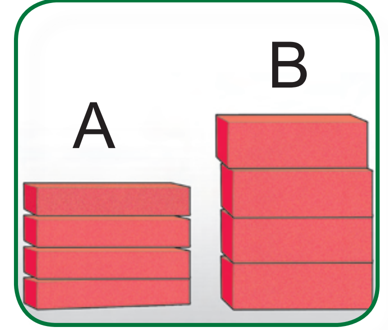
ஈ) படத்தில் நீருக்குப் பதிலாக பாதரசம் இருந்தால் A மற்றும் D ஆகிய புள்ளகளில் அழுத்தம் எவ்வாறு இருக்கும் ?



7. அழுத்தம் = விசை / பரப்பு என்பதை அறிவோம்.

ஒரு திரவத்தின் மீது 50 நியூட்டன் விசை செயல்படுகிறது. இதனால் அத்திரவம் 25நி.மீ$^{-2}$ அழுத்தத்தை உணர்கிறது. அழுத்தம் செயல்படும் பரப்பு எவ்வளவு என்பதைக் காண்க.

8. அஸ்வினும் அன்வரும் நான்கு செங்கற்களைக் கொண்டு விளையாடிக் கொண்டிருந்தனர். அஸ்வின் தன்னிடமிருந்த நான்கு செங்கற்களை படம் A –ல் உள்ளவாறு அடுக்கினான். அன்வர், படம் B –ல் உள்ளவாறு சற்று உயரமாக அடுக்கினான்.




கீழ்கண்டவற்றை சரியான வார்த்தையைத் தேர்ந்தெடுத்து நிரப்புக(சமமாக, அதிகமாக, குறைவாக)

அ. தரையின் மீது A கொடுக்கும் விசையானது B கொடுக்கும் விசைக்கு _______ உள்ளது.

ஆ. தரையில் A அடைத்துக்கொள்ளும் பரப்பு B அடைத்துக்கொள்ளும் பரப்பிற்கு _______ உள்ளது.

இ. தரையின் மீது A செலுத்தும் அழுத்தம் B செலுத்தும் அழுத்தத்திற்கு _______ உள்ளது.

9. அழுத்தம் p=hdg என்ற சமன்பாட்டின் உதவிகொண்டு அளக்கப்படலாம் என்பதை அறிவோம்.

ஒரு செவ்வக வடிவத்தொட்டியில் பாரபின் திரவம் நிரம்பியுள்ளது. தொட்டியின் உயரம் 2 மீ. பாரபினின் அடர்த்தி 800 கி.கி/ மீ$^3$. புவிஈர்ப்பு முடுக்கத்தின் மதிப்பு 10 மீவி$^{-2}$ எனக் கொண்டால் அத்தொட்டியின் அடிப்பகுதியில் அழுத்தம் எவ்வளவு இருக்கும் ? தொட்டியினுள் 1 மீ ஆழத்தில் அழுத்தல் எவ்வளவு இருக்கும் ?

10. சுவேதா உயரமான கூர்முனையுள்ள அடிப்பகுதியை உடைய காலணியை அணிந்துள்ளாள். மது தட்டையான அடிப்பகுதியை உடைய காலணியை அணிந்துள்ளாள். இருவரும் சமஅளவு உயரமும் எடையும் உடையவர்கள். இவர்கள் இருவரும் உனது காலை மிதித்தால் யாருடைய காலணி உனக்கு அதிக வலியை ஏற்படுத்தும் ? ஏன் ?

11. சுவாதி சென்ற வாரம் ஊட்டிக்கு காரில் சென்றாள். கார் மலைமீது ஏறிக்கொண்டிருக்கும்போது தன்னுடைய காதுகள் அடைத்துக் கொள்வதை உணர்ந்தாள். சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு காதுகள் பழைய நிலைக்குத் திரும்பின. ஏன் அவ்வாறு மலை ஏறும்போது மட்டும் நிகழ்ந்தது ?

12. நாம் பூமியிலிருந்து மேலே செல்ல செல்ல வளிமண்டல அழுத்தம் __________ ( அதிகரிக்கும்/ குறையும்)

13. குமரன் தன்னுடைய மிதிவண்டியில் அருகிலுள்ள கடைக்குச் சென்றான். மிதிவண்டி செல்லும் வழியில் அதிக ஓசையை எழுப்பியது. வீட்டுக்குத் திரும்பியவுடன் மிதிவண்டியின் சில பகுதிகளில் எண்ணெய் விட்டான். இப்போது மிதிவண்டியில் ஓசை இல்லை. ஏன் ?

14. உராய்வு விசை பொருளின் நிறையைச் சார்ந்தது என்பதை அறிவோம். நாம் ஒரு இரும்பு குண்டையும் கால்பந்தையும் தரையில் உருள விட்டால் எப்பந்து அதிக தூரத்திற்குச் செல்லும் ஏன் ?

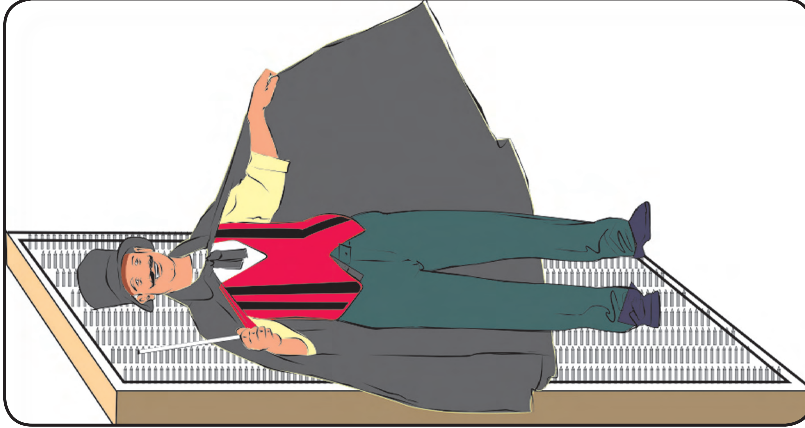
15. ஒரு உறிஞ்சுகுழாய் வழியே உறிஞ்சும்போது திரவம் மேலே வருகிறது. ஏன் என விளக்குக.

16. ஒரு காரில் சில பகுதிகளில் உராய்வு குறைக்கப்பட வேண்டும். மற்றும் சில பகுதிகளில் உராய்வு அவசியமானது. கீழ்க்கண்டவற்றிற்கு இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

அ) காரில் உராய்வு அவசியமான பகுதிகள்

ஆ) உராய்வு குறைக்கப்பட வேண்டிய பகுதிகள்

17. அரசு ஒரு பொருட்காட்சிக்குச் சென்றான். அங்கு ஓர் அரங்கில் ஒரு தந்திரவாதி கூர்மையான ஆணிகளை உடைய ஒரு ஆணிப்படுக்கையில் படுத்து எழுவதைக் கண்டான். மேலும் அத்தந்திரவாதிக்கு எவ்வித காயமும் ஏற்படவில்லை. அரசு இதைக்கண்டு மிகவும் வியந்தான். உன்னால் அரசுக்கு இதன் பின்னனியில் உள்ள தத்துவத்தை விளக்க முடியுமா ?



## திட்டப்பணி

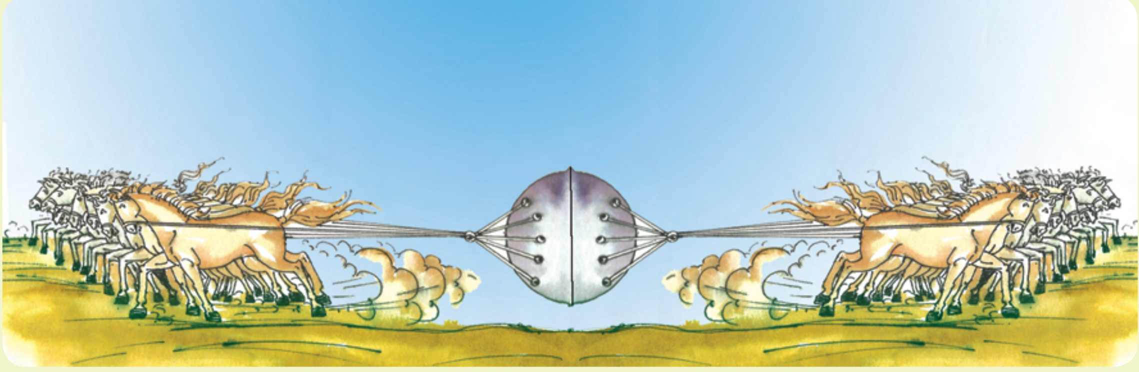
ஒரு செங்கல்லை எடுத்துக்கொள். அதன் நீளம், அகலம் மற்றும் உயத்தினை அளந்து கொள். செங்கல்லின் எடையை ஒரு உரிய தராசின் உதவிகொண்ட அளந்து கொள். இப்போது செங்கல்லை ஒரு மேசையின் மீது வெவ்வேறு நிலைகளில் மாறி மாறி வைத்து ஒவ்வொரு முறையும் அது மேசையைத் தொடும் பரப்பைக் காண்க. செங்கல்லின் எடையே அது மேசையின் மீது கொடுக்கும் விசையின் மதிப்பாகும்.

இப்போது வெவ்வேறு நிலைகளில் செங்கல் மேசையின் மீது கொடுக்கும் அழுத்தத்தின் மதிப்பைக் காண்க. உனது மதிப்பீடுகளை அட்டவணைப்படுத்து.

இதேபோல் ஒரு புத்தகம், ஒரு மரக்கட்டை போன்ற பொருட்களின் தேவையான அளவுகளை அளந்து அவை மேசையின் மீது செலுத்தும் அழுத்தத்தினை கணக்கிட்டு அட்டவணைப்படுத்து.

## உனக்குத் தெரியுமா ?

17ஆம் நூற்றாண்டைச் சேர்ந்த ஜெர்மனி நாட்டைச் சேர்ந்த அறிவியல் அறிஞர் ஆட்டோவான் குருக்கே என்பவர் ஒரு கலனில் உள்ள காற்றை வெளியேற்றும் பம்பு ஒன்றைக் கண்டறிந்தார். அப்பம்பைக் கொண்டு வளிமண்டல அழுத்தத்தின் விசையை மிகச்சிறப்பானதொரு சோதனையைக் கொண்டு விளக்கினார். அவர் 51 செ.மீ. விட்டமுடைய இரண்டு அரைக்கோளங்களை ஒன்று சேர்த்து, அதனுள் உள்ள காற்றை பம்பின் உதவிகொண்டு வெளியேற்றினார். பின்னர் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் 8 குதிரைகளைக் கொண்டு இழுக்கச் செய்தார். அவற்றால் அரைக்கோளங்களைப் பிரிக்க இயலவில்லை. வளிமண்டல அழுத்தம் அத்தகைய வலிமையுடையது.



## மேலும் அறிய

**நூல்கள்** Advanced Physics - **Keith Gibbs-** Cambridge University Press (1996)

Physics Foundations and Frontiers - **G.Gamov and J M Cleveland - Tata McGraw Hill** 1978

Complete Physics for **IGCSE - Stephen pople- Oxford University Press**

**இணைய தளங்கள்** www.en.wikipedia.org/wiki/pressure

www. starwars.wikia.com/wiki/the force

www.powermasters.com/heat energy.html

www.thetech.org/exhibits/online/topics/lla.html

www.kidwind.org

# 14. மின்சாரவியல் மற்றும் வெப்பவியல்



கடந்த ஞாயிறன்று முருகன் தனது நண்பன் ஆனந்தின் வீட்டிற்குச் சென்றிருந்தான். அவன் வீட்டின் அழைப்பு மணியை அழுத்திவிட்டு காத்திருந்த முருகனை ஆனந்த் கதவைத் திறந்து உள்ளே அழைத்துச்சென்றான். முருகன் கண்ட காட்சி இங்கு படமாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது. நீங்கள் படத்தில் பார்ப்பது என்ன? இவர்களின் வாழ்க்கை மின்சாரம் இல்லையெனில் எவ்வாறு இருக்கும் என்பதை உங்களால் கற்பனை செய்து பார்க்க முடிகிறதா?

மின்சாரம் நமது அன்றாட வாழ்வில் மிக முக்கிய பங்கினை வகிக்கிறது. மின்சார ஆற்றல் நமக்கு பல வழிகளில் உதவியாக உள்ளது. மின்சாரம் இல்லையெனில் நமது நவீன வாழ்க்கை இல்லையென்றே கூறலாம்.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

ஈரக்கையால் மின்சாதனப் பொருள்களைக் கையாளக்கூடாது என நாம் அடிக்கடி எச்சரிக்கப்படுகிறோம். அது ஏன்?

நீரில் உப்புகள் கரைந்திருந்தால் அது ஒரு சிறந்த மின்கடத்தியாகச் செயல்படும். நமது உடலானது 70% நீர் மற்றும் அதில் கரைந்துள்ள பல்வேறு பொருள்களால் ஆனது. எனவே நமது உடலும் மிகச்சிறந்த மின்கடத்தியாகச் செயல்படும். இதனாலேயே நாம் மின்சாரக் கம்பிகளை வெறும் கைகளால் தொடக் கூடாது.

இரப்பர் கையுறைகள் மற்றும் காலனிகளை அணிவதன் மூலம் நாம் நம்மை மின் அதிர்ச்சியிலிருந்து ஓரளவு காத்துக்கொள்ளலாம்.

நம் வீடுகள், பள்ளிகள் மற்றும் தொழிற் சாலைகளில் பயன்படுத்தும் மின்சாரம் மின்நிலையங்களிலிருந்தே பெறப்படுகிறது. (காற்று, நீர், வெப்பம் போன்ற ஆற்றல் மூலங்களிலிருந்து மிக அதிக அளவில் மின்சாரம் தயாரிக்கும் இடம் மின்நிலையம் எனப்படும்)

நாம் மின்சாரத்தை மின்கலங்கள் மூலமும் பெறலாம். இவ்வாறு பெறப்பட்ட மின் ஆற்றல் தகுந்த மின்சுற்றுகள் மூலம் பயன்படுத்தவும், மின்பொத்தான்கள் (switch) மூலம் கட்டுப்படுத்தவும் முடிகிறது.

## 14.1. மூன்று வகையான மின் சுற்றுகள்

மின்னோட்டம் பாய்வதற்கு மூடப்பட்ட மின்கடத்தும் சுற்றுப்பாதை தேவை. இதை உருவாக்க மின்கலம் அல்லது மின் கலங்கள், மின்பொத்தான், மின்விளக்கு இவையணைத்தும் கடத்துக் கம்பிகளால் இணைக்கப்பட்ட ஒரு சுற்று தேவை. இந்த மூடப்பட்ட சுற்றே மின்சுற்று எனப்படும்.

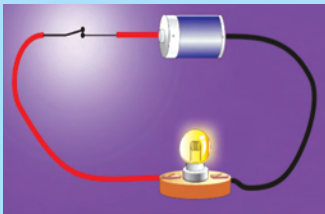
நீ முந்தைய வகுப்பில் படித்த மின்சுற்று வரைபடம் மற்றும் அதன் பகுதிகள் பற்றிய குறியீடுகளை நினைவில் கொள்க.

### எளிய மின்சுற்று

ஒரு மின்கலம், ஒரு மின்விளக்கு மற்றும் மின்பொத்தான் ஆகியவை கொண்ட ஒரு சுற்று ஒரு எளிய மின்சுற்று எனப்படும். இங்கு மின்பொத்தான் மூலம் மின்சுற்று மூடப்படும்போது மின்விளக்கு எரிகிறது. ஏனெனில் இங்கு மின்னோட்டம் பாய் வதற்கு ஒரு தொடர்ச்சியான அல்லது மூடப் பட்ட பாதை இருக்கிறது.

### செயல் 14.1

ஒரு மின்கலம், ஒரு மின்விளக்கு மற்றும் கடத்துக் கம்பிகளைக் கொண்டு படத்தில் காட்டி யுள்ளவாறு ஒரு எளிய மின் சுற்றை உருவாக்கு.

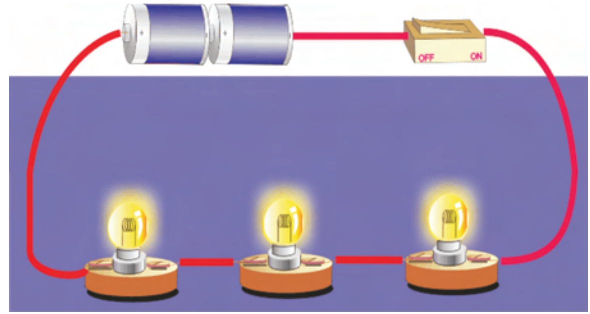


### தொடர் மற்றும் பக்கச்சுற்றுகள்

முருகனும் ராமுவும் நண்பர்கள். ஒருநாள் அவர்கள் இருவரும் ஒரு மின்சுற்று அமைப் பதற்கான முயற்சியில் ஈடுபட்டிருந்தார்கள். அவர்களுக்கு, இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மின்விளக்குகள் கொண்ட ஒரு மின்சுற்றை உருவாக்கவேண்டுமென்று எண்ணம். அவர்கள் எண்ணப்படி, மூன்று மின்விளக்குகள் கொண்ட மின்சுற்றை இரண்டு விதமாக உருவாக்கினார்கள்

### தொடர்சுற்று

அவர்களால் உருவாக்கப்பட்ட மின் சுற்றுகளில் ஒன்று படத்தில் கொடுக்கப் பட்டுள்ளது. இம்மின்சுற்றினைப் பார்க்கும் போது ஒவ்வொரு மின்விளக்கின் முனை யும் மற்றொரு மின் விளக்கின் முனையோடு தொடர்ச்சியாக இணைக்கப் பட்டிருப்பது தெரியும். இந்த வகையான மின்சுற்று தொடர்சுற்று எனப்படும். இதில் மின்னோட் டம் ஒரே திசையில் பாய்கிறது. மேலும் அனைத்து மின்விளக்குகள் வழி யாகவும் ஒரே அளவு மின்னோட்டம் பாய்கிறது.

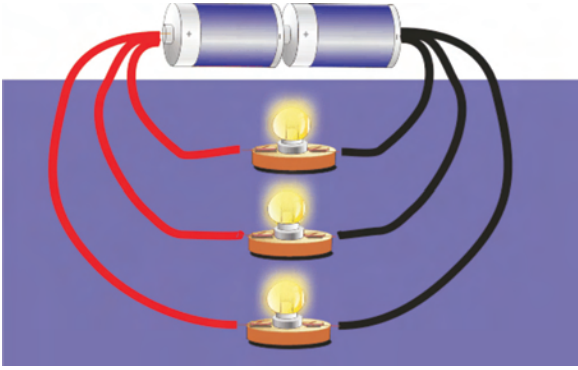



இச்சுற்றில் ஏதேனுமொரு மின்விளக்கு எடுக்கப்பட்டாலோ அல்லது பழுதானாலோ என்ன நிகழும்? இங்கு மற்ற மின் விளக்குகள் ஒளிராது. ஏனெனில் ஒரு மின்விளக்கு இல்லாவிட்டாலும் இந்த மின்சுற்று முழுமையடையாது. இதனால் மற்ற மின்விளக்குகளுக்கு மின்சாரம் செல்லாது.

### பக்கச்சுற்று

நண்பர்களால் உருவாக்கப்பட்ட இரண் டாவது மின்சுற்றைக் காண்போம். இங்கு

ஒவ்வொரு மின்விளக்கும் தனித் தனியாக மின்கம்பிகள் மூலம் மின் கலத்தின் இரு முனைகளிலும் இணைக் கப்பட்டுள்ளன. இத்தகைய மின்சுற்று பக்கச்சுற்று எனப்படும். இத்தகைய மின் சுற்றில் ஒவ்வொரு மின்விளக்கின் வழியே யும் வெவ்வேறு அளவு மின்சாரம் பாய்கிறது.



இச்சுற்றில் ஏதேனுமொரு மின்விளக்கு எடுக்கப்பட்டாலோ அல்லது பழுதானாலோ என்ன நிகழும்? இங்கு மற்ற மின் விளக்குகள் ஒளிரும். ஏனெனில் மற்ற மின் விளக்குகளுக்கு மின்சாரம் செல்ல தனிப் பாதை உள்ளது.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

நமது வீடுகளில் உள்ள அனைத்து மின் சாதனங்களும் பக்கச்சுற்று முறையிலேயே இணைக்கப்பட்டுகின்றன. ஏனெனில் பக்கச் சுற்றிலேயே ஒவ்வொரு மின்சாதனமும் தனித்தனியாக மின்சாரத்தைப் பெறு கின்றன. நாம் ஒரு சாதனத்தை நிறுத்தினாலும் மற்ற மின்சாதனங்கள் தொடர்ந்து இயங்கும்.

## 14.2 திரவங்களின் மின் கடத்துத்திறன்

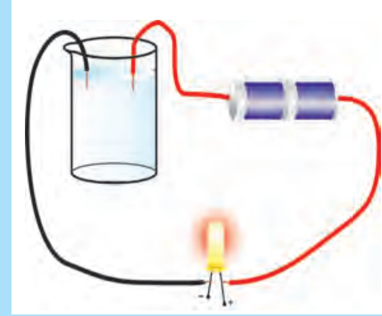
காப்பர், அலுமினியம், இரும்பு, தங்கம் போன்ற உலோகங்கள் தன் வழியே மின் சாரம் செல்ல அனுமதிப்பவை. அதனால், அவை மின் கடத்திகளாகும் என்பதை நாம் முன்பே அறிந்திருக்கிறோம். அதே போல மரம், பிளாஸ்டிக், இரப்பர், கண்ணாடி போன்ற பொருள்கள் தம் வழியே மின்சாரம் செல்ல அனுமதிப்பதில்லை. அதனால் இவை மின்கடத்தாப் பொருள்கள் என்பதை யும் நாம் அறிவோம்.

### செயல் 14.2

1. ஒரு தொடர் சுற்றையும் ஒரு பக்கச்சுற்றையும் மூன்று மின்விளக்குகளைக் கொண்டு அவற்றின் குறியீடுகளை மட்டும் பயன் படுத்தி வரைக.
2. இரண்டு மின்கலங்கள் மற்றும் நான்கு மின் விளக்குகளைக் கொண்டு ஒரு தொடர் சுற்றையும் ஒரு பக்கச்சுற்றையும் வரைக.

திரவங்கள் மின்சாரத்தைக் கடத்துமா? இதனை ஒரு சோதனை மூலம் அறிவோம்

### செயல் 14.3



ஒரு கண்ணாடி முகவையை எடுத்து அதனை நீர் அல்லது ஏதேனும் ஒரு திரவத்தால் நிரப்பு. பிறகு படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு ஒரு மின்சுற்றை உருவாக்கு. இரு மின்கலங்கள் ஒரு ஒளி உமிழ் டையோடு விளக்கு(எல்இடி) இவற்றைப் பயன்படுத்தி ஒரு மின்சுற்றை உருவாக்கி மின் கம்பியின் இரு முனைகளையும் ஒன்றையொன்று தொடாமல் நீரினுள் அமிழ்த்து.

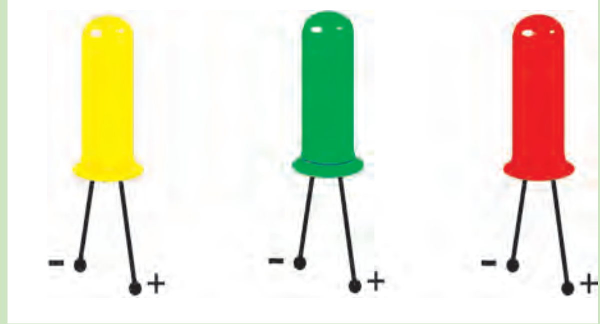
இப்போது ஒளி உமிழ் டையோடு விளக்கு ஒளிர்ந்தால் திரவம் மின்சாரத்தை நன்கு கடத்துகிறது என அறியலாம். எல்இடி விளக்கு ஒளிரவில்லை எனில் திரவம் மின்சாரத்தைக் கடத்தவில்லை என அறியலாம்.

மேலும், ஒளி உமிழ் டையோடு விளக்கு ஒளிரும்போது மிகப்பிரகாசமாக ஒளிர்ந்தால் அத்திரவம் மின்சாரத்தை நன்கு கடத்துகிறது எனவும் ஒளி உமிழ் டையோடு விளக்கு பிரகாசம் குன்றி ஒளிர்ந்தால் அத்திரவம் மின்சாரத்தை குறைந்த அளவே கடத்துகிறது எனவும் அறியலாம்.

## மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

### ஒளி உமிழ் டையோடு (LED)

பொதுவாக ஒரு மின் சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தை உறுதி செய்ய ஒரு மின் விளக்கைப் பயன்படுத்தி உறுதி செய்துகொள்ளலாம். இருப்பினும், பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவு மிகக்குறைவாக இருப்பின் மின் விளக்கு ஒளிராமல் போகும். எனவே, மின்விளக்குக்குப் பதிலாக ஒரு ஒளி உமிழ் டையோடைப் பயன்படுத்தி மிகக்குறைந்த மின்னோட்டத்திலும் ஒளிரச் செய்யலாம்.




ஒளி உமிழ் டையோடு என்பது குறை கடத்திப் பொருட்களால் செய்யப்பட்டது. இவற்றை ஒளிரச்செய்ய மிகக்குறைந்த மின்னோட்டமே போதுமானது. நாம் மின்சாதனம் விற்கும் கடைகளில் ஒளி உமிழ்டையோடை விலைக்கு வாங்கலாம். இவை இரு கால்களுடன் காணப்படும். ஒரு கால் பெரியதாகவும் மற்றொன்று சிறியதாகவும் காணப்படும். இவற்றின் சிறிய கால் எப்போதும் எதிர்மின்முனையுடனும் பெரிய கால் நேர்மின்முனையுடனும் இணைக்கப்படவேண்டும். ஒளி உமிழ் டையோடு சிவப்பு, பச்சை, மஞ்சள், நீலம் எனப்பல வண்ணங்களில் கிடைக்கின்றன. ஒளி உமிழ் டையோடுகள் இன்று பெருமளவில் பயன்படுத்தப்பட்டுவருகின்றன.

மேலே கண்ட சோதனையைக் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள திரவங்களைக் கொண்டு மீண்டும் செய்து அவற்றின் மின் கடத்தும் திறனை அட்டவணையில் குறி.

| வ. எண் | திரவம் | நற் கடத்தி | குறை கடத்தி |
|---|---|---|---|
| 1. | சாதாரண உப்புக் கரைசல் | | |
| 2. | ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் | | |
| 3. | எலுமிச்சை சாறு | | |
| 4. | பெட்ரோல் | | |

மேற்கண்ட அட்டவணையிலிருந்து சில திரவங்கள் மின்சாரத்தை நன்கு கடத்து கின்றன எனவும் சில திரவங்கள் மின் சாரத்தைக் குறைவாக கடத்துகின்றன என்பதையும் அறியலாம்.

மேற்கண்டசோதனையை மீண்டும் வாலை வடிநீரைக் கொண்டு திரும்பவும் செய்துபார். என்ன காண்கிறாய்? வாலை வடிநீர் மின்சாரத்தைக் கடத்துகிறதா? இல்லை. எனவே, வாலைவடிநீர் ஒரு மின்கடத்தாப் பொருளாகும். இப்போது சிறிதளவு உப்பை வாலைவடிநீரில் கலக்கு. இப்போது உள்ள நீர் மின்சாரத்தை நன்கு கடத்தும்.

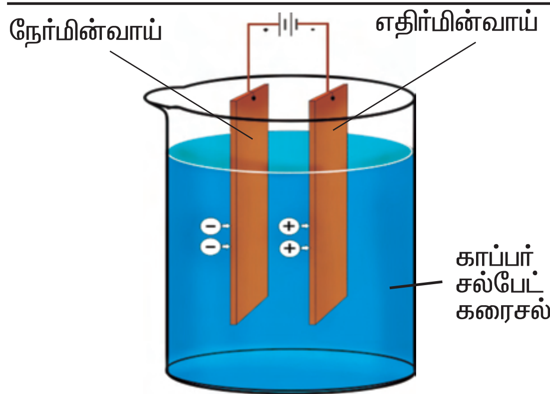
குழாய், அடிகுழாய், கிணறு மற்றும் குளங்களில் இருந்து நாம் பெறும் நீரானது தூய்மையானது அல்ல. இவற்றில் இயற்கை யிலேயே சிறிதளவு உப்புகள் கரைந்துள்ளன. எனவே, இந்நீர் ஒரு நல்ல மின்கடத்தியாக செயல்படுகிறது.

எனவே, மின்னோட்டத்தைக் கடத்தும் திரவங்கள் அனைத்தும் அமில, கார மற்றும் உப்புக் கரைசல்களாகவே உள்ளன.

## 14.3 மின்னோட்டத்தின் வேதிவிளைவு

திரவங்களின் (கரைசல்களின்) வழியே மின்னோட்டம் பாயும்போது என்ன நிகழ் கிறது ? கரைசல்களின் வழியே மின்னோட்டம் பாயும்போது அவற்றினுள் ஒரு வேதி மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது. இதனையே மின்னோட்டத்தின் வேதி விளைவு என்கிறோம்.

ஒரு கண்ணாடி முகவையை எடுத்துக் கொள்வோம். அதனுள் காப்பர்சல்பேட் கரைசலை எடுத்துக்கொள்வோம். கரை சலினுள் இரண்டு காப்பர் தகடுகளை பாதியளவுக்கு மேல் மூழ்க வைப்போம்.




ஒரு தகட்டினை ஒரு மின்கலத்தின் நேர் மின் முனையோடும் மற்றொரு தகட்டினை எதிர்மின் முனையோடும் இணைத்து வைப்போம்.

கரைசலின் வழியே மின்னோட்டம் செல்லும் போது, கரைசலானது காப்பர் நேர்மின் அயனிகளாகவும், சல்பேட் எதிர்மின் அயனிகளாகவும் பிரிகிறது. காப்பர் நேர்மின் அயனிகள் எதிர்மின் சுமையுடைய தகட்டினை நோக்கி நகர்ந்து அதில் படிகின்றன. சல்பேட் எதிர்மின் அயனிகள், நேர்மின் சுமையுடைய தகட்டினை நோக்கி நகர்ந்து அதில் உள்ள காப்பரோடு வினைபுரிந்து காப்பர் சல்பேட்டாக மாறுகிறது.

மேற்கண்ட சோதனையிலிருந்து காப்பர் சல்பேட்டின் மீது மின்னோட்டத்தின் வேதி விளைவு எளிதாக விளங்குகிறது. இங்கு காப்பர் சல்பேட்டில் வேதிமாற்றம் நிகழ்கிறது. இதனையே மின்னாற்பகுப்பு என்கிறோம்.

ஒரு கரைசலினுள் மூழ்கி வைக்கப்பட்டு மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தப்பயன்படும் இரண்டு தகடுகளும் மின்வாய்கள் எனப் படும். மேற்கண்ட சோதனையில் இரண்டு காப்பர் தகடுகள் மின்வாய்களாகும்.

மின்னோட்டத்தைக் கடத்தும் ஒரு கரைசல் அல்லது உருகிய நிலையில் உள்ள ஒரு பொருளையே மின்பகுளி என்கிறோம். மேற்கண்ட சோதனையில் காப்பர் சல்பேட் கரைசல் மின்பகுளியாகும்.

ஒரு மின்பகுளிக் கரைசலின் வழியாக மின்னோட்டம் செலுத்தப்படும்போது மின் பகுளிக்கரைசல் அயனிகளாகப் பிரியும் நிகழ்வு மின்னாற்பகுப்பு எனப்படும்.

## 14.4. மின்னோட்டத்தின் வேதிவிளைவின் பயன்பாடுகள்

மின்னோட்டத்தின் வேதிவிளைவின் மிக முக்கிய பயன்பாடு மின்பூச்சு செய்தலாகும்.

### 14.4.1 மின்பூச்சு

தங்கமுலாம் பூசப்பட்ட ஆபரணங்களை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள் அல்லவா ? அவை எப்படி உருவாகின்றன ?

ஏதேனும் விலை குறைவான உலோகங்களின் மீது தங்கத்தை மின்பூச்சு செய்து அவை உருவாக்கப்படுகின்றன. மின் பூச்சு என்றால் என்ன ?

மின்னாற்பகுப்பு முறையில் ஏதேனுமொரு மின்கடத்தும் பரப்பின் மீது மற்றொரு உலோகத்தை மெலிதான அடுக்காக படியச் செய்யும் முறையே மின்பூச்சு செய்தல் எனப்படும்.

மின்பூச்சு செய்யப்படும்போது எப்பொருளின் மீது மற்றொரு உலோகத்தைப் படிய வைக்க வேண்டுமோ அப்பொருள் எதிர் மின்வாயாகவும், பூச்சு செய்யப் பயன்படும் உலோகம் நேர்மின்வாயாகவும் எடுத்துக் கொள்ளப்படும்.

### மின்பூச்சு செய்தலின் பயன்கள்

கீழே உள்ள படங்களில் என்ன காண்கிறீர்கள் ? மின்பூச்சின் பயன் நமக்குத் தெளிவாகத் தெரிகிறதல்லவா ? தொழிற்சாலைகளில் மின்பூச்சு அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மகிழுந்துகளின் பாகங்கள், சக்கரங்களில் பயன்படும் உலோகப்பகுதிகள், குளியலறைக் குழாய்கள் போன்றவை இரும்பின் மீது குரோமியம் உலோகத்தால் மின்பூச்சு செய்யப்பட்டவை ஆகும். சாப்பாட்டு மேசையில் பயன்படும் பொருள்கள் மற்றும் மின்தொடர்பு சாதனங்கள் போன்றவை வெள்ளியால் மின்பூச்சு செய்யப்படுகின்றன. என்ஜின்களில் காணப்படும் உருண்டைத் தாங்கிகளிலும் இவை பயன்படுகின்றன.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்பு கால்வனைசுடு இரும்பு (GI) எனப்படும். இது துருப்பிடிக்கா இரும்புக் குழாய்கள் செய்யப்பயன்படுகிறது. ஏனெனில், துத்தநாகப் பூச்சு துருப்பிடித்தலைத் தடுக்கிறது.






தங்கமுலாம் பூசப்பட்ட ஆபரணங்கள் கைக்கடிகாரங்கள் மிக அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இரும்பு துருப்பிடித்தலைத் துத்தநாக முலாம் பூசுவதன் மூலம் தடுக்கலாம். தானியங்கிகள் மற்றும் வீட்டு உபயோகப்பொருட்களில் நிக்கல் மற்றும் குரோமிய முலாம் பூசப்பட்டப் பொருள்கள் பயன்படுகின்றன.

## 14.5 ஓய்வு நிலை மின்னூட்டங்கள்

இயற்கையின் மிகச்சிறந்த நிகழ்வுகளுள் ஒன்றான மின்னல் வானில் வெள்ளிக் கோடாக நிகழ்வதை நாம் காண்கிறோம். மின்னல் என்பது ஒரு மின்பொறியே ஆகும். நமது தெருக்களில் உள்ள மின் கம்பங்களில் எப்போதேனும் மின் பொறிகள் விழுவதை நாம் பாத்திருக்கிறோம். இந்நிகழ்வுகள் சாதாரணமாக நடைபெறும் நிகழ்வுகள். இவை ஏன் நிகழ்கின்றன ?

| மின்பூச்சு செய்ய வேண்டியது | எதிர்மின்வாய் | நேர்மின்வாய் | மின் பகுளி |
|---|---|---|---|
| துத்தநாகம் (ஜிங்க்) | இரும்பு | துத்தநாகம் | துத்தநாகசல்பேட் |
| வெள்ளி | இரும்பு | வெள்ளி | வெள்ளிநைட்ரேட் |
| தங்கம் | வெள்ளி | தங்கம் | தங்ககுளோரைடு |



வெள்ளி மோதிரம் (மின்பூச்சுக்கு முன்பும் பின்பும்)

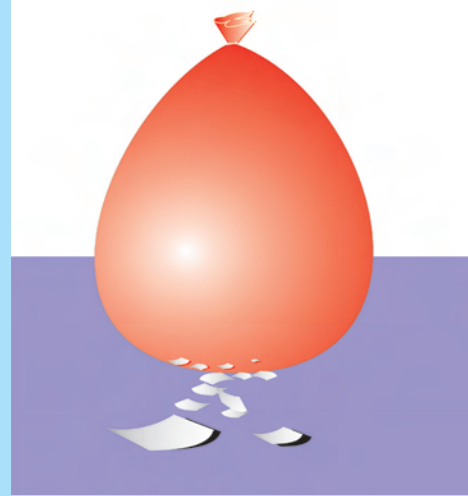
மின்னல் எவ்வாறு ஏற்படுகிறது என்பது நெடுங்காலமாக மனிதனுக்குப் புரியாத புதிராகவே இருந்து வந்தது. ஆனால், இன்று மின்னல் ஏற்படக்காரணம் மேகங்களில் உருவாகும் மின்னூட்டங்களே என்பதை நாம் அறிந்து வைத்துள்ளோம். மின்னூட்டங்களைப்பற்றி இப்போது தெரிந்துகொள்வோம்.

முருகன் ஒருநாள் காலை பள்ளிக்குச் செல்ல தயாராகிக்கொண்டு இருந்தான். அவன் தலையில் எண்ணெய் தடவுவதற்கு முன்னால், சீப்பால் தலைமுடியை சீவிவிட்டு, சீப்பை மேசைமீது வைத்தான். அப்போது மேசை மீதிருந்த சிறு காகிதத்துண்டுகள் சீப்பை நோக்கி ஈர்க்கப்படுவதைக் கண்டு வியந்தான். அவன் மீண்டும் மீண்டும் தலைசீவிவிட்டுசீப்பைவைத்துப்பார்த்தான். இப்போது காகிதத் துண்டுகள் ஈர்க்கப்படன. ஆனால் சீப்பால் தலைமுடியை சீவாமல் வைத்தால் காகிதத்துண்டுகள் ஈர்க்கப்படவில்லை.

முருகனுக்கு இந்நிகழ்ச்சி மிகுந்த வியப்பை அளித்தது. பள்ளிக்குச் சென்ற வுடன் அவனது அறிவியல் ஆசிரியரிடம் இந்நிகழ்ச்சி குறித்து விளக்கம் கேட்டான். ஆசிரியர் வகுப்பறையில் பல்வேறு செயல்களை செய்துகாட்டி இந்நிகழ்ச்சியை விளக்கினார். நாமும் அச்செயல்களைச் செய்து பார்ப்போம்

## செயல் 14.4

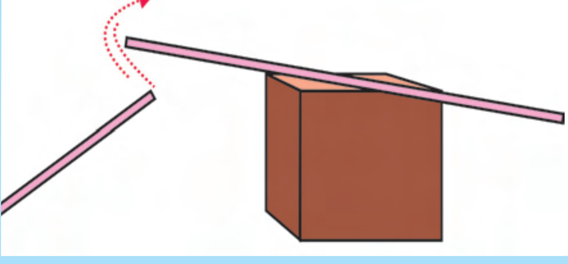
சிறு சிறு காகிதத்துண்டுகளை மேசை மீது வைக்கவும். காற்று ஊதப்பட்டட ஒரு பலூன் அல்லது ஒரு சீப்பைக் காகிதத் துண்டுகளுக்கு அருகில் கொண்டு



செல்வோம். என்ன நிகழ்கிறது ? எந்த மாற்றமும் இல்லை. காகிதத் துண்டுகள் அப்படியே இருக்கின்றன. இப்போது பலூன் அல்லது சீப்பை ஒரு கம்பளித்துணியில் நன்கு தேய்ப்போம். பிறகு காகிதத் துண்டுகளுக்கு அருகில் கொண்டு சென்றால் என்ன நிகழ்கிறது ?

### செயல் 14.5

பிளாஸ்டிக்கால் செய்யப் பட்ட இரு உறிஞ்சு குழாய்களை எடுத்துக்கொள்வோம். ஒரு உறிஞ்சுகுழாயை மரக்கட்டை ஒன்றின் மேல் வைப்போம். இப்போது மற்றொரு குழாயை ஒரு கம்பளித் துணியில் நன்கு தேய்த்து முன்னதன் அருகில் கொண்டு செல்வோம். என்ன நிகழ்கிறது ? உறிஞ்சு குழாய்கள் ஒன்றைவிட்டு ஒன்று விலகுகின்றன.

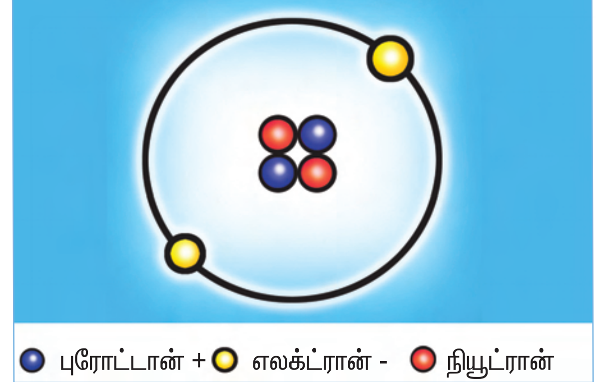


மேற்கண்ட இரு செயல்களிலும் நாம் அறிவது என்ன ? பலூன் மற்றும் உறிஞ்சு குழாய் இரண்டிலுமே கம்பளியால் தேய்க்கப்பட்ட பிறகு ஏதோ ஒரு மாற்றம் நிகழ்கிறது. இம்மாற்றமே மின்னூட்டம் பெறுதல் எனப்படும். கம்பளியால் தேய்க்கப் படும்போது உராய்வின் காரணமாக மின்னூட்டங்கள் இரு பொருட்களுக் கிடையே மாற்றப்படுகின்றன. இங்கு உராய்வின் காரணமாக பலூன் மற்றும் உறிஞ்சு குழாய் இரண்டும் மின்னூட்டம் பெறுகின்றன. இத்தகைய பொருள்கள் மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள்கள் எனப்படும்.

இச்செயல் நிகழக் காரணம் நிலை மின்னியல் தத்துவமாகும். மின் கடத்தாப் பொருள் ஒன்றின் புறப்பரப்பில் மின்னூட் டங்கள் சேரும் நிகழ்ச்சியையே நிலை மின்னியல் என்கிறோம். இங்கு நிலை என்ற சொல் பயன்படுத்தப்படக் காரணம் மின் னூட்டங்கள் நகர்வதில்லை. மின்னூட்டம் என்றால் என்ன ? மின் னூட்டங்களைப்பற்றி புரிந்துகொள்ள நாம் பொருள்களைப் பற்றி மிக நுண்ணிய அளவில் தெரிந்து கொள்ளவேண்டும். நம்மைச் சுற்றியுள்ள அனைத்துப் பொருள் களும் அணுக்கள் அல்லது மூலக் கூறுகளாலேயே ஆனவை.

ஓர் அணு மூன்று வகையான துகள் களைப் பெற்றுள்ளது. அவை எலக்ட்ரான், புரோட்டான் மற்றும் நியூட்ரான் ஆகும். எலக்ட்ரான் என்பது எதிர்மின்சுமையுடைய துகள். புரோட்டான் என்பது நேர்மின் சுமையுடைய துகள். நியூட்ரான் என்பது மின்சுமையற்ற ஒரு துகள்.

ஒரு அணு சம எண்ணிக்கையில் எதிர்மின் துகள்களையும் நேர்மின் துகள் களையும் பெற்றிருக்கும். (எலக்ட்ரான், புரோட்டான் எண்ணிக்கை சமமாக இருக்கும்). எனவே, ஒரு அணு மின் நடுநிலைத்தன்மை உடையது. எனவேதான் நம்மைச் சுற்றியுள்ள பெரும்பாலான பொருள்கள் மின்நடு நிலைத்தன்மை உடையதாக உள்ளன.




ஒரு அணுவின் எலக்ட்ரான் மற்றும் புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை சமம் இல்லாத போது அந்த அணு மின்சுமை உடையதாகக் கருதப்படும். புரோட்டான் களின் எண்ணிக்கை எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை விட அதிகமாகும்போது அணு நேர்மின்சுமை உடையதாகவும், எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை புரோட் டான்களின் எண்ணிக்கையை விட அதிகமாகும்போது அணு எதிர்மின்சுமை உடையதாகவும் மாறுகிறது.

எனவே, மின்சுமைபெற்ற பொருட்கள் நேர்மின்சுமை உடையதாகவோ அல்லது எதிர்மின்சுமை உடையதாகவோ இருக்கும்.

பொருள்கள் மின்னூட்டம் பெறும்போது எலக்ட்ரான்கள் மட்டுமே ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு மாற்றப்படுகின்றன. புரோட்டான்களும் நியூட்ரான்களும் அணுவின் மையப்பகுதியில்(உட்கருவில்) இறுகப் பிணைந்துள்ளன. அவை அணுவை விட்டு வெளியே வருவதில்லை.

### 14.5.1 மின்னூட்ட வகைகள்

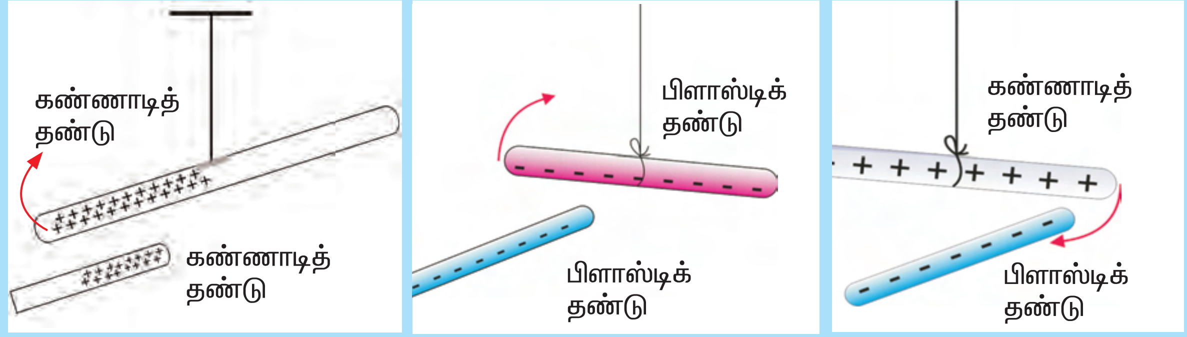
பொருட்கள் உராய்வினால் மின்னூட்டம் பெறுகின்றன என்பதை அறிவோம். எல்லா பொருட்களும் ஒரே மாதிரியான மின் னூட்டத்தைப் பெறுகின்றனவா ? கீழ்கண்ட செயலின் மூலம் இதனை அறிந்து கொள்வோம்.

## செயல் 14.6

ஒரு கண்ணாடித் தண்டை பட்டு நூலில் கட்டித் தொங்கவிடுவோம். அதனை பட்டுத்துணி ஒன்றில் நன்கு தேய்த்து வைத்துவிட்டு மற்றொரு கண்ணாடிக் தண்டை எடுத்து அதனையும் பட்டுத்துணியால் தேய்த்து, தொங்கவிடப்பட்ட தண்டின் அருகே கொண்டுவருவோம். என்ன நிகழ்கிறது என்பதைக் கவனிப்போம்.

இப்போது ஒரு பிளாஸ்டிக் தண்டை எடுத்து பட்டு நூலில் கட்டித் தொங்கவிடுவோம். இத்தண்டினை ஒரு கம்பளித் துணியில் நன்கு தேய்த்து வைத்து இதனருகே கம்பளியால் தேய்க்கப்பட்ட மற்றொரு பிளாஸ்டிக் தண்டை கொண்டு வருவோம். என்ன நிகழ்கிறது எனக் காண்போம்.

இவ்விரு நிகழ்ச்சிகளிலும் தண்டுகள் ஒன்றையொன்று விலக்குவதைக் காணலாம். இப்போது கம்பளியால் தேய்க்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக் தண்டை, தொங்கவிடப்பட்டுள்ள பட்டுத்துணியில் தேய்க்கப்பட்ட கண்ணாடித் தண்டின் அருகே கொண்டு வருவோம். என்ன நிகழ்கிறது ? இவ்விரு தண்டுகளும் ஒன்றையொன்று ஈர்க்கின்றன.




**மேற்கண்ட செயலிலிருந்து நாம்**

1. இரு வகையான மின்னூட்டங்கள் உள்ளன.

அ) நேர் மின்னூட்டம் – கண்ணாடித் தண்டு பட்டுத் துணியில் தேய்க்கப் படும்போது பெறுவது.

ஆ) எதிர் மின்னூட்டம் – பிளாஸ்டிக் தண்டு கம்பளித் துணியில் தேய்க்கப் படும்போது பெறுவது.

2. மின்னூட்டங்களுக்கிடையே விசை ஒன்று செயல்படுகிறது.



3. ஒரே வகையான மின்னூட்டங்கள் (நேர் மற்றும் நேர் அல்லது எதிர் மற்றும் எதிர்) ஒன்றையொன்று விலக்கு கின்றன.
4. எதிரெதிர் மின்னூட்டங்கள் (நேர் மற்றும் எதிர்) ஒன்றையொன்று ஈர்க்கின்றன.

என்பதை அறியலாம்

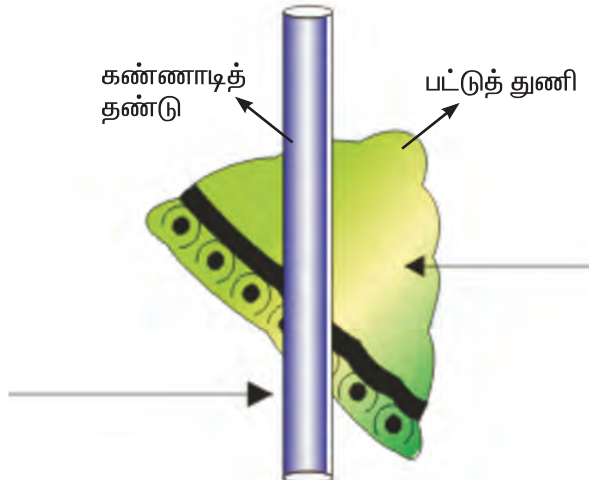
### 14.5.2 மின்னூட்டங்கள் மாற்றப்படுதல்

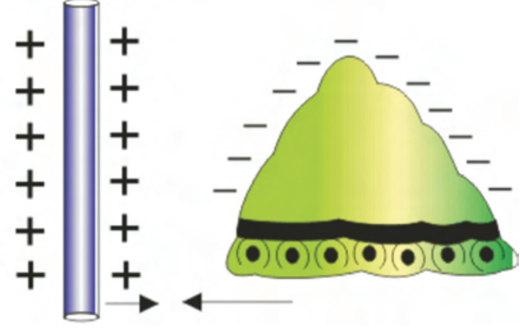
பொருட்கள் எவ்வாறு மின்னூட்டம் பெறுகின்றன என்பதைக் காண்போம்

#### உராய்வின் மூலம் மின்னூட்டம் பெறுதல்

பொருட்கள் தகுந்த பொருட்களோடு உராய்வதால் மின்னூட்டம் பெறுகின்றன என்பதை முற்பகுதியில் அறிந்தோம். எவ்வாறு மின்னூட்டம் பெறுகின்றன ?

ஒரு பொருள் மற்றொரு பொருளுடன் உராயும்போது பொருட்களில் உள்ள அணுக்கள் உராய்வின் காரணமாக எலக்ட்ரான்களை மாற்றிக்கொள்கின்றன. உராயும் பொருட்களுள் ஒன்று எலக்ட்ரான் களை இழக்க மற்றொரு பொருள் எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுக் கொள்கிறது. எனவே, எலக்ட்ரானைப் பெறும் பொருளும், எலக்ட்ரானை இழக்கும் பொருளும் மின்னூட்டமடைகின்றன.

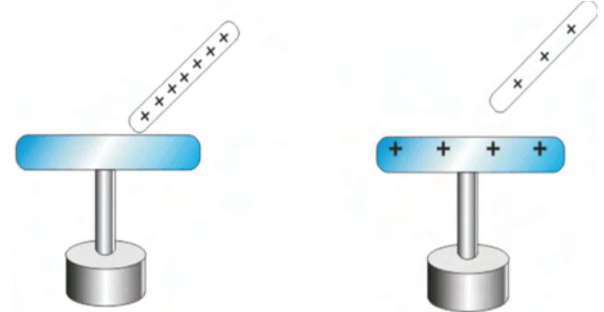


#### கடத்தல் மூலம் மின்னூட்டம் அடையச்செய்தல்

மின்னூட்டம் பெற்ற ஒரு பொருளினால் தொடுவதின் மூலமே ஒரு பொருளை மின்னூட்டம் அடையச் செய்யலாம். இம்முறையே கடத்துதல் மூலம் மின்னூட்டம் அடையச்செய்தல் எனப்படும்.

மின் நடுநிலையில் உள்ள ஒரு பொருளை மின்னூட்டம் பெற்ற ஒரு பொருளினால்



தொடும்போது மின்னூட்டங்கள் மாற்றப் பட்டு இரு பொருள்களுமே மின்னூட்ட முடைய பொருள்களாக மாறுகின்றன.

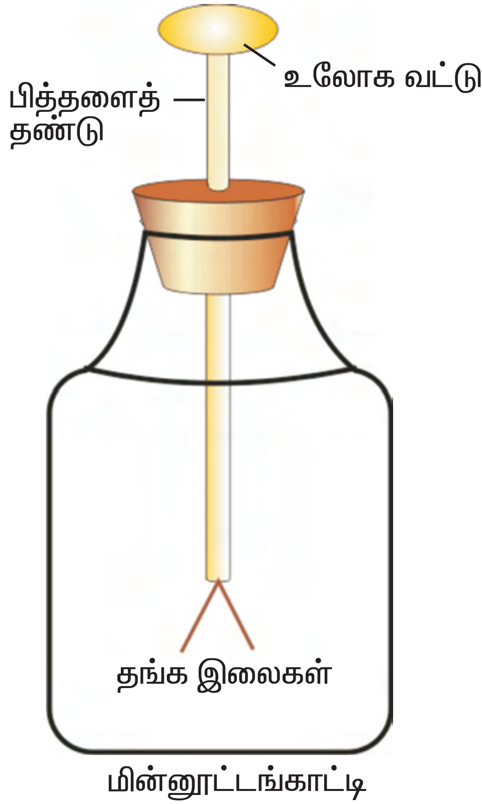
#### தூண்டுதல் மூலம் மின்னூட்டமடையச் செய்தல்

மின்னூட்டம் பெற்ற ஒரு பொருளினால் தொடாமலேயே கூட மின்நடுநிலையில் உள்ள ஒரு பொருளை மின்னூட்டமடையச் செய்யலாம். இதனையே தூண்டுதல் மூலம் மின்னூட்டமடையச் செய்தல் என்கிறோம். இம்முறையில் மின்னூட்டம் பெற்ற ஒரு பொருள் மின்நடுநிலையில் உள்ள ஒரு பொருளுக்கு அருகில் கொண்டுவரப்படு கிறது. இப்போது மின்நடுநிலையில் உள்ள பொருளில் மின்னூட்டங்கள் மறுபங்கீடு

செய்து கொள்கின்றன. இதனால் மின்னூட்டம் பெற்ற பொருளுக்கு அருகில் உள்ள முனையில் அதற்கெதிரான மின்னூட்டங்கள் உருவாகின்றன. இங்கு பொருள்களுக்கிடையில் எலக்ட்ரான்கள் மாற்றப்படுவதில்லை.

### மின்னூட்டங்காட்டி

மின்னூட்டங்களைக் கண்டறிவதற்கும் அவற்றை அளப்பதற்கும் பயன்படும் கருவியே மின்னூட்டங்காட்டி எனப்படும். இக்கருவி கடத்துதல் அல்லது தூண்டுதல் மூலம் மின்னூட்டமடையச் செய்யும் தத்துவத்தில் இயங்குகிறது.




மின்னூட்டங்காட்டி

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள் ஒன்று மின்னூட்டம் அற்ற பொருளோடு தொடர்பு கொள்ளும் போது, மின்னூட்டங்கள் பரிமாறுகின்றன. இரண்டிலும் மின்னூட்ட அளவு சமமாகும் வரையில் பரிமாற்றம் நிகழ்கின்றது. இதனையே மின்னிறக்கம் என்கிறோம்.

மின்னூட்டங்காட்டியானது கண்ணாடிக் குடுவை ஒன்றில் வைக்கப்பட்ட உலோகத் தண்டால் ஆனது. பெரும்பாலும் பித்தளைத் தண்டு பயன்படுத்தப்படுகிறது. உலோகத் தண்டின் மேல்முனையில் ஒரு உலோக வட்டும் கீழ்முனையில் மிக மெல்லிய இரு உலோக இலைகள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாகத் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளன. அவை மிகமெலிதாக இருப்பதால் அவை இலைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. ஆரம்ப காலத்தில் தங்க இலைகள் பயன்பட்டதால் இம் மின்னூட்டங்காட்டி தங்கஇலை மின்னூட்டங்காட்டி என்று அழைக்கப்பட்டது.

மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள் ஒன்று மின்னூட்டங்காட்டியின் உலோக வட்டினைத் தொடும்போது, மின்னூட்டங்கள் வட்டிற்குக் கடத்தல் முறையில் மாற்றப் படுகின்றன. இம்மின்னூட்டங்கள் உலோகத் தண்டின் மறுமுனையில் உள்ள உலோக இலைகளுக்குக் கடத்தப்படுகின்றன.

இலைகள் இப்போது ஒன்றை யொன்று விலக்கும். ஏனெனில் அவை ஒரே வகையான மின்னூட்டம் பெற்றுள்ளன.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள் ஒன்றை கடத்து கம்பிகள் மூலமாகவோ அல்லது தொடுதல் மூலமாகவோ புவியோடு இணைப் பதையே புவிப்பிணைப்பு என்கிறோம்.

புவி ஏராளமான மின்னூட்டங்களைப் பெற்ற ஒரு அணைக்கட்டு போன்றது. அதனோடு தொடர்பு கொள்ளும் பொருளுக்கு ஏற்ப எலக்ட்ரான்களை அளிக்கவோ அல்லது ஏற்கவோ செய்யும் இயல்புடையது.

நமது வீடுகளில் பயன்படும் பெரும்பாலான மின்சாதனங்கள் (குளிர்சாதனப் பெட்டி, மாவரைக்கும் இயந்திரம், துணிதுவைக்கும் இயந்திரம் போன்றவை) புவிப்பிணைப்பு செய்யப்பட்டிருக்கும். ஏனெனில் இது மனிதர்களையும், மின்சாதனங்களையும் பாதுகாக்கும்.

இலைகள் ஒன்றையொன்று விலக்குவதைக் கொண்டு பொருட்களில் மின்னூட்டம் இருப்பதை நாம் அறியலாம்.

தூண்டுவதன் மூலம் மின்னூட்டங் காட்டியின் வட்டினை மின்னூட்டமடையச் செய்வதன் மூலம் பொருளில் எந்த வகையான மின்னூட்டம் உள்ளது என்பதையும் நாம் அறியலாம்

### 14.5.3 மின்னல் மற்றும் இடி

மின்னல் என்பது மின்னோட்டத்தினால் இயற்கையில் நிகழும் ஒரு அற்புதக் காட்சியாகும். பெரும் இடியோசைக் கேட்கு முன்னர் நாம் மின்னலைக் காணலாம். மின்னல் என்பது மிகப்பெருமளவில் மின்னூட்டங்கள் ஒரு மேகத்திலிருந்து மற்றொரு மேகத்திற்கோ அல்லது ஒரு மேகத்தின் ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்றொரு பகுதிக்கோ அல்லது மேகத்திலிருந்து தரைக்கோ பாயும் நிகழ்ச்சியாகும்.

மழை மேகங்கள் மின்னூட்டங்களைப் பெற்றுள்ளன. இம்மின்னூட்டங்கள் தமக் குள்ளே பிரிந்து கொள்கின்றன. பெரும் பாலும் மேகத்தின் மேல் பாகம் அதிக அளவில் நேர் மின்னூட்டங்களையும் கீழ் பாகம் அதிக அளவில் எதிர் மின் னூட்டங்களையும் உடையதாக அமைகிறது.

மேகங்களில் உள்ள இத்தகைய மின்னூட்டங்கள் மிக அதிக அளவாகப் பெருகிஇருக்கும். ஆனால் இம்மின்னூட்டங் கள் ஒரு மேகத்திலுருந்து மற்றதற்கோ அல்லது மேகத்திலிருந்து புவிக்கோ பாய இயலாது. ஏனெனில் இவற்றுக்கிடையில் உள்ள காற்று ஒரு மின்கடத்தாப் பொரு ளாகச் செயல்படும். ஆனால் மின்னூட்டங் கள் மிகப்பெருமளவில் பெருகும்போது காற்றின் மின்கடத்தாப்பண்பு திடீரென மாறுகிறது. இதன் காரணமாக மின்னிறக் கம் நிகழ்கிறது. இதனால் மின்னூட்டங்கள் எதிரெதிர் மின்னூட்டங்களைப் பெற்ற இரு மேகங்களுக்கிடையிலோ அல்லது மேகத்தி லிருந்து புவிக்கோ பாய்கின்றன. இது பிரகாசமான ஒளியை உண்டாக்குகிறது. இதனையே நாம் மின்னலாகக் காண்கிறோம்.



மின்னல் உண்டாகும் போது ஏற்படும் மிகப்பெருமளவு வெப்பம் காற்றை உடனடி யாக விரிவடையவும், அதிர்வடையவும் செய்கிறது. இதனால் பெரும் ஒலி ஏற்படுகிறது. இவ்வொலியையே இடியாகக் கேட்கிறோம்.

### 14.5.4 மின்னல் பாதுகாப்பு

மின்னல் என்பது மிகப்பெருமளவு மின் ஆற்றல் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு பாயும் நிகழ்வாகும். மின்னல் பெருமளவு ஆற்றலும், வெப்பமும் பெற்றிருப்பதால் புவியை அடையும் போது மிகக் கடுமையான விளைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது. எனவே, இடி மின்ன லிருந்து நம்மைப் பாதுகாத்துக் கொள்ளும் வழிமுறைகளை நாம் அறிந்திருக்க வேண்டும். மின்னலின் போது மேற்கொள்ள வேண்டிய சில பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள்.

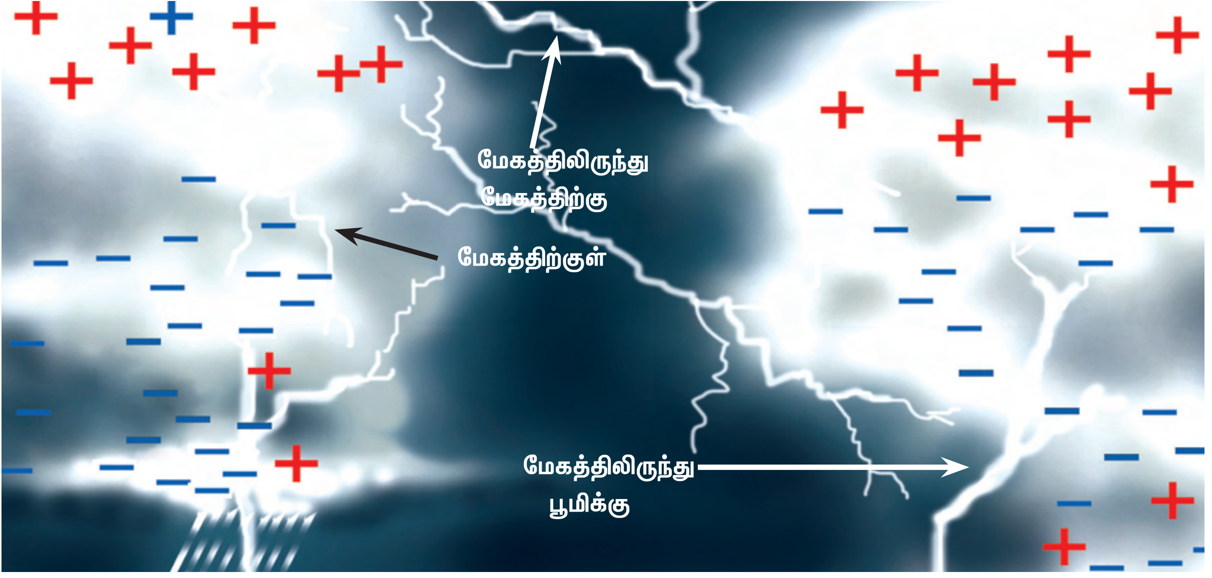
1. இடி மின்னல் ஏற்படும்போது மரங்க ளுக்கு அடியில் ஒதுங்கக் கூடாது. மின்னல் ஈரமான மரங்களை எளிதில் தாக்கும். இதனால் மரங்கள் தீப் பிடித்து நமக்கு பெரும் ஆபத்தை விளைவிக்கும்.

2. மின்னல் ஏற்படும் சமயங்களில் வீட்டின் உள்ளோ, மகிழுந்துகளின் உள்ளோ அல்லது பேருந்துகளினுள்ளோ இருக்கலாம்.

3. திறந்த வெளிகளிலோ அல்லது மேடான பகுதிகளிலோ ஓடக் கூடாது.

4. பாதுகாப்பான இடம் கிடைக்க வில்லையெனில், நாம் இருக்கும் இடத்திலேயே முழுங்காலிட்டு தலையைக் கவிழ்த்து அமர்ந்து விடலாம். இதுவே, மின்னலின்போது பாதுகாப்பான நிலையாகும்.








"அறிவியல் அறிஞர் பெஞ்சமின் பிராங்க்ளின், மின்னல் என்பது மின்னாற்றலின் விளைவே என்பதை நிரூபிக்க தனது பிரபலமான பட்டம் சோதனையை செய்து காட்டினார். இடி, மின்னலுடன், மழை பெய்த ஒரு நாளில் அவர் பட்டம் விட்டார். பட்ட நூலின் மறு முனையில் ஒரு உலோக சாவி ஒன்றைக் கட்டியிருந்தார். மின்னல் தாக்கியது, மின்னலானது பட்ட நூலின் வழியே சாவி வரை மின்சாரமாக பாய்ந்தது. பிராங்க்ளின் மின் அதிர்ச்சியிலிருந்து உயிர் பிழைத்தது ஓர் அதிசயமே!"

## இடிதாங்கி (மின்னல் தாங்கி)

உயரமான கட்டடங்களை மின்னலி லிருந்து பாதுகாக்க மின்னல் தாங்கிகள் (இடி தாங்கிகள்) பயன்படுகின்றன. இடி தாங்கியைக் கண்டுபிடித்தவர் பெஞ்சமின் ஃபிராங்க்ளின் என்ற அறிவியலாளர் ஆவார். இடிதாங்கி என்பது கூர்மையான முனையைக் கொண்ட ஓர் உலோகத் தண்டாகும் பாதுகாக்கப்பட வேண்டிய கட்டடங்களின் மேல் இத்தண்டு பொருத்தப் பட்டிருக்கும். தண்டானது கடத்துக் கம்பிகளால் புவியோடு இணைக்கப் பட்டிருக்கும். உலோகத் தண்டோடு



இணைந்த காப்பர் (தாமிரம்) தட்டு இணைக் கப்பட்டு புவியில் ஆழமாகப் புதைக்கப் பட்டிருக்கும். மின்னல் உலோகத்தண்டைத் தாக்கும்போது, மின்னாற்றலானது கடத்துக் கம்பிகள் மூலம் கடத்தப்படுகிறது. இதனால் கட்டடத்திற்கு எவ்வித பாதிப்பும் ஏற்படு வதில்லை

## 14.6 வெப்பவியல்

ராம் ஊட்டியில் வசிக்கிறான். அவன் சென்னையில் வசிக்கும் தன் நண்பன் முருகனைத் தன் வீட்டிற்குக் கோடை விடுமுறையில் சில நாட்கள் தங்கிச் செல்ல அழைத்திருந்தான். முருகன் ஊட்டிக்குச் சென்றபோது இருவருக்கும் இடையே நடந்த உரையாடலைக் கவனிப்போம்.

**முருகன்:** சென்னையில் தற்போது வெயில் மிக அதிகமாக உள்ளது. வெப்ப நிலை 40°C அளவில் உள்ளது.

**ராம்:** ஊட்டியிலும் தற்போது வெப்பம் அதிகமாகத்தான் உள்ளது. வெப்பநிலை 27°C அளவில் உள்ளது.

**முருகன்:** இது ஒன்றும் அதிகமான வெப்ப நிலை இல்லையே ராம்!

**ராம்:** இது அதிகம்தான் முருகன்! சாதாரணமாக ஊட்டியில் ஆண்டுமுழுவதும் சராசரியாக 17°C வெப்பநிலையே இருக்கும். அதை ஒப்பிடும் போது 27°C என்பது அதிகம் தானே!

**முருகன்:** ஆனால் சென்னையில் வாழும் மக்களுக்கு 27°C என்பது சாதாரணமான வெப்ப நிலை தான். எனக்கு இங்குள்ள சூழ்நிலை மிகவும் பிடித்திருக் கிறது. என்னை ஊட்டிக்கு விடு முறையைக் கழிக்க அழைத் தமைக்கு உனக்கு நன்றி சொல்ல வேண்டும் ராம்.

மேற்கண்ட உரையாடலிலிருந்து ராமுக்கு அதிகமாக உள்ள வெப்பநிலை முருகனுக்கு அதிக வெப்பநிலையாகத் தோன்றவில்லை என்பதை நாம் அறிகிறோம். இதேபோலத் தான் குளிரும் ஒருவருக்கு குளிராகத் தோன்றும் நிலை மற்றவருக்கு குளிர்ச்சி யற்றதாகத் தோன்றலாம். எனவே வெப்பம் குளிர் போன்றவை நிலையானவை அல்ல. அவை மற்றவற்றைச் சார்ந்தே தீர்மானிக்கப் படுகின்றன. என நாம் அறிகிறோம். ஒரு பொருள் சூடாக உள்ளதா அல்லது குளிர்ச்சியாக உள்ளதா என்பதைத் தோரா யமாக தொடுவதன் மூலம் அறியலாம். அவ்வாறு அளவிடுதல் மிகச்சரியானதாக இருப்பதில்லை. அறிவியலாளர்கள் ஒரு பொருளின் வெப்பம் அல்லது குளிர்ச்சியின் அளவை அளப்பதற்காக வெப்பநிலை என்ற அளவீட்டினை உருவாக்கியிருக்கிறார்கள்.

வெப்பம் என்பது ஒரு வகையான ஆற்றல், உயர்ந்த வெப்பநிலையில் உள்ள ஒரு பொருளிலிருந்து தாழ்ந்த வெப்ப நிலையில் உள்ள ஒரு பொருளுக்குப் பாயும் ஆற்றல் வெப்பம் எனப்படும். வெப்ப நிலையானது வெப்பநிலைமானிகள் மூலம் அளவிடப்படும்

## 14.6.1. வெப்பத்தின் விளைவுகள்

சூரியன் வெப்ப ஆற்றலின் மிகச் சிறந்த ஆற்றல் மூலம் ஆகும். சூரிய ஆற்றல் இல்லையேல் புவியில் எந்ததொரு உயிரினமும் உயிர்வாழ முடியாது. வெப்பத்தின் விளைவுகளாக நமது அன்றாட வாழ்வில் துணிகளை உலரவைத்தல், மெழுகுவர்த்தி எரிதல், பனிக்கட்டி உருகுதல் மற்றும் உணவு சமைத்தல் போன்றவற்றைக் காண்கிறோம்.






**இவ்விளைவுகளைப் பற்றி விரிவாகக் காண்போம்.**

### 1. வெப்பநிலை உயர்வு

ஒரு பொருளை வெப்பப்படுத்தப்படும் போது அதன் வெப்பநிலை உயர்கிறது. ஆனால் பொருளிலிருந்து வெப்ப ஆற்றல் எடுக்கப்படும்போது அதன் வெப்பநிலை குறைகிறது. எனவே பொருள்களை வெப்பப்படுத்தப்படும் போது அவற்றின் வெப்பநிலையில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது.

வெவ்வேறு பொருள்களுக்கு ஒரே அளவு வெப்பநிலையை உயர்த்த வெவ்வேறு அளவில் வெப்பம் தேவைப்படும். எடுத்துக் காட்டாக தண்ணீரை விட எண்ணெய் விரைவில் வெப்பமடையும்.

### 2. நிலை மாற்றம்

திடப்பொருளை வெப்பப் படுத்தப்படும் போது ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் உருகி திரவமாக மாறுகிறது. இவ்வெப்ப நிலை அதன் உருகுநிலை எனப்படும். அதேபோல் திரவப்பொருளை வெப்பப் படுத்தப்படும் போது ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் கொதித்து வாயுவாக மாறுகிறது. இக்குறிப்பிட்ட வெப்பநிலை அதன் கொதிநிலை எனப்படும்.

எனவே, பொருள்களை வெப்பப்படுத்தப் படும்போது அவற்றின் நிலையில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது.

### 3. இயற்பியல் பண்புகளில் மாற்றம்

வெப்பம் பொருள்களின் இயற்பியல் பண்புகளில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது. எ.கா. அறை வெப்பநிலையில் கடின மானதாகவும் நொறுங்கும் தன்மையுடனும் உள்ள துத்தநாகம் உயர் வெப்பநிலையில் சூடுபடுத்தப்படும்போது மென்மையாகவும், வளையக்கூடியதாகவும் மாறுகிறது. அதே போல் இரும்பைச் சூடுபடுத்தினால் அது மென்மையாகவும், எவ்வடிவத்திலும் மாற்றக்கூடியதாகவும் மாறுகிறது.

ஒரு மின்கடத்தியின் மின்தடை மதிப்பு அதனை வெப்பப்படுத்தும் போது அதிகரிக்கிறது.

ஒரு காந்தம் வெப்பப்படுத்தப்படும்போது அதன் காந்தத்தன்மையை இழக்கிறது.

### 4. வேதிமாற்றம்

வெப்பம் வேதிமாற்றத்தை வேகமாக நடைபெற செய்கிறது. எ.கா. கால்சியம் கார்பனேட்டை வெப்பப்படுத்தப்படும்போது சிதைவடைகிறது.

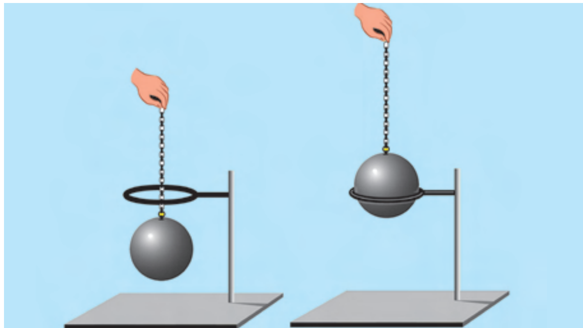
### 5. விரிவடைதல்

பொருள்கள் வெப்பப்படுத்தப் படும்போது விரிவடைகின்றன மற்றும் குளிர்விக்கப் படும்போது சுருங்குகின்றன.

#### திடப்பொருள்கள் விரிவடைதல்

திடப்பொருள்களில் ஏற்படும் விரிவை குண்டுவளையச் சோதனை என்ற எளிய சோதனை மூலம் செய்து காட்டலாம்.

ஒரு உலோகக்குண்டு மற்றும் உலோக வளையத்தை எடுத்துக் கொள்வோம். வளையத்தின் விட்டமானது, அறை வெப்ப நிலையில் உலோகக் குண்டு மிகச் சரியாக அதனுள் நுழையும் அளவுக்கு இருக்குமாறு எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.



உலோகக் குண்டை நன்கு சூடுபடுத் துவோம். சூடுபடுத்தப்பட்ட குண்டினை வளையத்தினுள் நுழைக்க முற்பட்டால், நுழையாது. இதன் மூலம் குண்டு வெப்பத் தினால் விரிவடைந்துள்ளதை அறியலாம். குண்டு குளிர்விக்கப்பட்ட பிறகு மீண்டும் வளையத்தினுள் நுழைகிறது.

மேற்கண்ட செயலிலிருந்து திடப் பொருள்கள் வெப்பத்தால் விரிவடைவதை அறியலாம். ஒரு பொருளின் வெப்பநிலை உயரும்போது அதலுள்ள அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகள் சராசரியாக அதிக வேகத்துடன் இயங்கி ஒன்றையொன்று விலகிச் செல்கின்றன. இதனால் பொருள் கள் விரிவடைகின்றன. இதனையே வெப்பவிரிவு என்கிறோம்.

ஆனால் ஒரு சில பொருட்களைத் தவிர, எல்லா திடப்பொருள்களும் திரவங்களும் மற்றும் வாயுக்களும் விரிவடைகின்றன. ஒரு பொருளின் மூன்று நிலைகளிலும் விரிவடைதல் நிகழ்கிறது.

ஒரே அளவு வெப்பம் கொடுக்கப்படும் போது திடப்பொருட்கள் மிகக் குறைவா கவும், வாயுக்கள் மிக அதிகமாகவும் விரிவடைகின்றன.

#### வெப்ப விரிவு நம் அன்றாட வாழ்வில் பல வழிகளில் பயன்படுகிறது.

1. இரயில் தண்டவாளங்கள் அமைக்கும் போது, அவற்றிற்கு இடையில் சிறு இடைவெளி இருக்குமாறு அமைக்கப் படுகின்றன. இரும்பால் செய்யப்பட்ட



தண்டவாளங்கள் கோடைக்காலங்களில் அதிக வெப்பத்தால் விரிவடை கின்றன. இடைவெளி இல்லையெனில் விரிவடையும் தண்டவாளங்கள் வளைந்து இரயில்கள் கவிழ நேரிடும்.

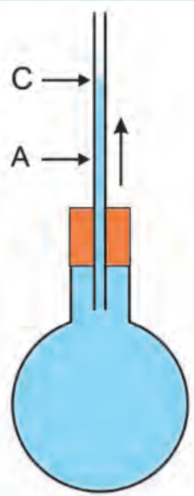
2. தொலை பேசிக் கம்பிகள் நெடுந் தொலைவுக்கு கம்பங்கள் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை கோடை காலங்களில் விரிவடைநது தளர்ந்தும், குளிர் காலங்களில் சுருங்கி இறுகியும்



காணப்படும். எனவே, இரு கம்பங் களுக்கிடையே அமைக்கப்படும் தொலை பேசிக் கம்பிகள் தளர்வதற்கும் இறுகுவதற்கும் ஏற்ப அமைக்கப் படுகின்றன.

## செயல் 14.7

ஒரு கண்ணாடிக் குடுவையை எடுத்துக் கொள்வோம். அதனுள் நீரை நிரப்பி ஒரு துளை அடைப்பானால் மூடு வோம். ஒரு துளையின் வழியே நுண்புழை உடைய ஒரு கண்ணாடிக் குழாயை செருகுவோம். கண்ணாடி குழாயினுள் நீர் சற்று மேலேறி இருக்கும். நீர் மட்டத்தை A எனக் குறித்துக் கொள்வோம். இப்போது குடுவையை சூடுபடுத்தினால் கண்ணாடிக் குழாயினுள் நீரின் மட்டம் உயர்வதைக் காணலாம். உயர்ந்த நீரின் மட்டத்தை C எனக் குறிப்போம் இதன் மூலம் திரவங்கள் வெப்பத்தால் விரிவடைகின்றன என அறியலாம்




3. ஒரு கண்ணாடி பாட்டிலில் உள்ள அடைப் பானைத் திறக்க முடியாத போது, அதன் முனைப்பகுதியை வெப்பப்படுத்த அது விரிவடையும். ஆனால் அடைப்பான் விரிவடையாது. எனவே, எளிதில் அடைப்பானை நீக்க லாம். இதேபோல் பேனாவின் மூடி யையும் வெப்பப்படுத்தி திறக்கலாம்.

4. ஒரு கண்ணாடி குவளையில் மிகச் சூடான அல்லது மிகக்குளிரான நீரை ஊற்றும்போது அதில் விரிசல்கள் ஏற்படும். ஏனெனில் கண்ணாடிக் குவளை ஒரு வெப்பம் கடத்தாப் பொருள். கண்ணாடிக் குவளையினுள் சூடான நீரை ஊற்றும்போது அதன் அவற்றின் உள்பகுதி விரிவடைகிறது. ஆனால் வெளிப்பகுதி விரிவடைவ தில்லை. இவ்வாறு அதன் சுவற்றின் உள், வெளி பகுதிகளில் ஏற்படும் சமமற்ற விரிவு குவளையில் விரிசலை ஏற்படுத்துகிறது. மிகக் குளிர்ந்த நீரை ஊற்றும் போது உள்பகுதி சுருங்குகிறது. ஆனால் வெளிப்பகுதி சுருங்குவதில்லை. எனவே குவளையில் விரிசல் உண்டாகிறது.

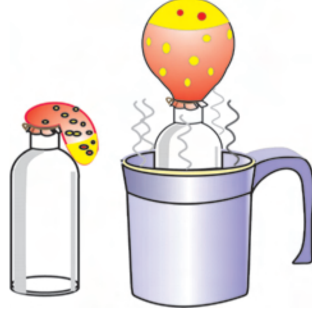
### திரவங்களில் விரிவு

திடப்பொருட்களைப்போல,திரவங்களும் வெப்பத்தால் விரிவடைகின்றன. திரவங் களுக்கு நிலையான கனஅளவு உண்டு ஆனால் நிலையான வடிவம் கிடையாது. எனவே திரவங்களில் ஏற்படும் விரிவு அவற்றின் பருமவிரிவால் அறியப்படுகிறது. திரவங்கள் திடப்பொருட்களைவிட அதிக மாக விரிவடையும்.

### வாயுக்களில் விரிவு

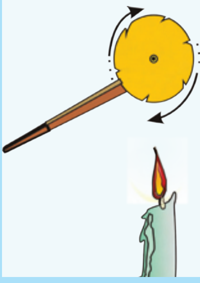
வாயுக்களின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது அவற்றின் கன அளவு அதிகரிக்கிறது. இதனால் காற்றால் நிரப்பப்பட்ட டயர்களில் உள்ள காற்றுக்குழாய்கள் கோடைக் காலங்களில் வெடிப்பதைக் காண்கிறோம். இது அவற்றில் உள்ள காற்று அதிக வெப்பத் தால் விரிவடைவதனாலேயே நிகழ்கிறது.

இதனை ஒரு சோதனை மூலம் விளக்குவோம்.



ஒரு கண்ணாடி பாட்டிலின் வாய்ப் பகுதியில் பலூன் ஒன்றை பொருத்து வோம். இப்போது பாட்டிலை சூடான நீர் உள்ள முகவையினுள் வைத்தால் பலூன் ஊதப் பட்டதைப்போன்று பெரிதாவதைக் காணலாம். பாட்டில் வெளியே எடுக்கப் பட்டால், பலூன் மீண்டும் சுருங்குகிறது. இது பாட்டிலினுள் உள்ள காற்று வெப்பத் தால் விரிவடைவதைக் காட்டுகிறது.

## செயல் 14.8



ஒரு வட்டவடிவ உலோகத் தகடு ஒன்றினை எடுத்துக் கொள்வோம். இதனை ஊசி ஒன்றின் முனையில் சுழலக்கூடிய வகையில் பொறுத்துவோம். ஒரு எரியும் மெழுகு வர்த்தியை இவ்வமைப்புக்குக் கீழே வைப்போம். இப்போது வட்ட வடிவத் தட்டு சுழல்வதைக் காணலாம். ஏனெனில் எரியும் மெழுகுவர்த்திக்கு மேலே உள்ள காற்று வெப்பத்தின் காரணமாக விரிவடைந்து மேலே செல்வதால், அதன் பாதையில் உள்ள வட்டவடிவத்தட்டு சுழல்கிறது.

## 14.7 வெப்பம் பரவுதல்

வெப்பமானது அதிக வெப்பநிலையில் உள்ள ஒரு பகுதியிலிருந்து குறைந்த வெப்பநிலையில் உள்ள பகுதிக்கு பரவும் என்பதை நாம் அறிவோம்.

ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொரு பொரு ளுக்கு வெப்ப மாற்றம் மூன்று வழிகளில் நடைபெறுகிறது. அவை

அ) வெப்பக்கடத்தல் ஆ) வெப்பச்சலனம்

இ) வெப்பக் கதிர்வீசல்

### வெப்பக்கடத்தல்

வெப்பம் ஒரு பொருளிலிருந்து மற்ற பொருளுக்கு ஒன்றையொன்று தொட்டுக் கொண்டிருக்கும்போது பரவுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக ஒரு உலோகக் கரண்டி, சூடான நீரில் வைக்கப்பட்டால், நீரிலிருந்து வெப்பத்தை எடுத்துக்கொண்டு சூடாகிறது. அக்கரண்டியைத் தொட்டால் நம்மால் வெப்பத்தை உணர முடியும். இவ்வாறு அதிக வெப்பநிலையில் உள்ள ஒரு பொருளிலிருந்து குறைவான வெப்ப நிலையில் உள்ள ஒரு பொருளுக்கு அவை ஒன்றையொன்று தொடும்போது மூலக் கூறுகளின் இயக்கமின்றி பரவும் நிகழ்ச்சி **வெப்பக் கடத்தல்** எனப்படும்.

### வெப்பசலனம்

## செயல் 14.9



ஒரு முகவையில் குளிர்ந்த நீரை எடுத்துக் கொண்டு, சிறிதளவு பொட்டாசியம் பர்மாங்க னேட்டை அதில் போடவும். இப்போது முகவையை லேசாக சூடுபடுத்தினால் ஊதா நிறம் மேலேறுவதைக் காணலாம். இது சூடான மூலக்கூறுகள் மேலே செல்வதா லேயே நிகழ்கிறது. இதுவே வெப்பச்சலனம் ஆகும்.

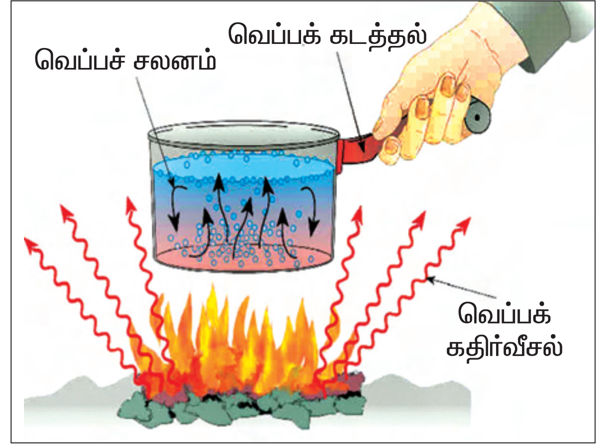
பாய்மங்களை (திரவங்கள் மற்றும் வாயுக்கள்) வெப்பப்படுத்தும்போது வெப்ப மூலத்திற்கு அருகில் உள்ள மூலக்கூறுகள் முதலில் வெப்பமடைந்து விரிவடைகின்றன. இதனால் அவற்றின் அடர்த்தி குறைகிறது. இத்தகைய மூலக்கூறுகள் மேலே செல்ல கனமான மூலக்கூறுகள் கீழே வெப்பமூலத்துக்கு அருகில் வருகின்றன. இங்கு மூலக்கூறுகளின் இயக்கம் உள்ளது. இவ்வாறு மூலக்கூறுகளின் உண்மையான இயக்கத்தால் வெப்பம் பரவும் முறை **வெப்பச் சலனம்** எனப்படும்.

### வெப்பக் கதிர்வீசல்

நமது புவியிலிருந்து சூரியன் மிகப் பெரும்தொலைவில் உள்ளது. இந்த இடைவெளி பெரும்பாலும் வெற்றிடமாகவே உள்ளது. இருப்பினும் நம்மால் சூரியனின் வெப்பத்தை உணர முடிகிறது.

சூரிய வெப்பம் நமது புவியை வெப்பக் கடத்தல் மூலமாகவோ அல்லது வெப்பச் சலனம் மூலமாகவோ வந்தடைய முடியாது. ஏனெனில் வெற்றிடத்தில் சூரிய வெப்பத்தைக் கடத்த மூலக்கூறுகள் இல்லை.

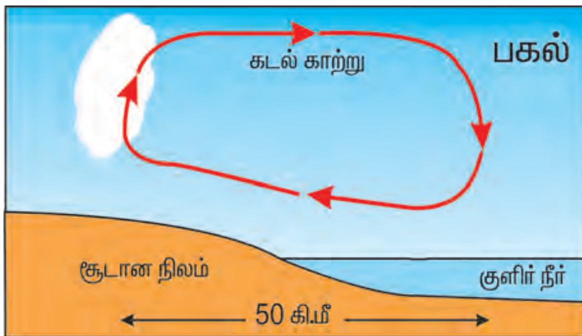
இவ்வாறு வெப்பம் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு எவ்வித பருப்பொருள் ஊடகமும் இன்றி பரவும் முறைக்கு **வெப்பக்கதிர்வீசல்** என்று பெயர்.

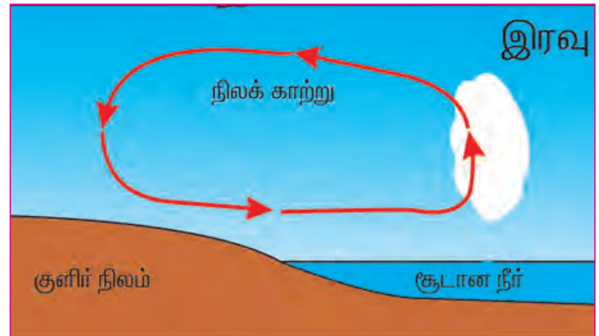



**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

காற்று வீசுதல் என்பது காற்றில் ஏற்படும் வெப்பச் சலனத்தால் நிகழ்வதாகும். பகல் நேரங்களில் நிலப்பரப்பு, கடல் நீரைவிட அதிகமாக சூடாகிறது. இதனால் நிலப்பரப்பில் உள்ள சூடான காற்று மேலே எழும்புகிறது மற்றும் கடல் பரப்பிலிருந்து குளிர்ந்த காற்று நிலத்தை நோக்கி வீசுகிறது. இதனால் பகல் நேரங்களில் காற்று கடல் பகுதியிலிருந்து நிலம் நோக்கி வீசுகிறது. இதனை கடல் காற்று என்கிறோம்.

இரவு நேரங்களில் நிலப்பரப்பு கடல் நீரைவிட விரைவில் குளிர்வடைகிறது. கடல் பரப்பில் உள்ள சூடான காற்று மேலே எழும்ப, நிலப்பரப்பிலிருந்து குளிர்ந்த காற்று கடல் பகுதி நோக்கி வீசுகிறது. இதனால் இரவு நேரங்களில் காற்று நிலத்திலிருந்து கடல் நோக்கி வீசுகிறது. இதனை நிலக்காற்று என்கிறோம்.



# மதிப்பீடு

**1. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக**

அ) கரைசல்களின் வழியே மின்னோட்டம் பாயும்போது ______________ மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது.(இயற்பியல்/வேதியியல்)

ஆ) மின்னூட்டங்களைக் கண்டறியவும், அளக்கவும் பயன்படும் கருவி ______________ (மின்காட்டி/ நிறமாலைமானி)

**2. பொருத்துக**

| | |
|---|---|
| அ) மின்னல் | வெப்பம் பரவுதல் |
| ஆ) குறைந்த அளவு மின்னோட்டம் | ஒன்றையொன்று ஈர்க்கும். |
| இ) வெப்பக் கடத்தல் | இடி தாங்கி |
| ஈ) எதிரெதிர் மின்னூட்டங்கள் | LED–களைப் பயன்படுத்தலாம். |

3. பிரேம் ஒரு இரும்பு நாற்காலியின் மீது ஏறி நின்று கொண்டு, தனது வீட்டில் மின்னிழை உருகிய ஒரு பல்புக்குப் பதிலாக புதிய பல்பு ஒன்றைப் பொருத்திக் கொண்டிருந்தான். அவனுடைய அப்பா அவனை இரும்பு நாற்காலிக்குப் பதிலாக மர நாற்காலியைப் பயன்படுத்துமாறு அறிவுறுத்தினார். ஏன் ?

4. மின்னோட்டத்தைக் கடத்துதல் என்ற பண்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு பொருந்தாத ஒன்றை வெளியே எடு.

அ) வெள்ளி, பிளாட்டினம், சோடியம், மரம்

ஆ) பிளாஸ்டிக், தீக்குச்சி, காகிதம், ஊசி

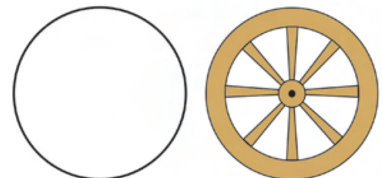
இ) உப்புக்கரைசல், தூயநீர், எலுமிச்சை சாறு, ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம்

5. சுவேதா ஒரு பிளாஸ்டிக் அளவுகோலால் தனது தலைமுடியைத் தேய்த்து விட்டு சிறு காகிதத்துண்டுகளுக்கு அருகில் கொண்டு சென்றபோது, காகிதத் துண்டுகள் அளவுகோலால் ஈர்க்கப்பட்டன. ஆனால் கீதா இதே நிகழ்ச்சியை ஒரு உலோகத்தால் ஆன அளவுகோலைக் கொண்டு செய்தபோது காகிதத் துண்டுகள் ஈர்க்கப்படவில்லை. ஏன் என விளக்குக.

6. அது மிகக் குளிரான பனிக்காலம் கீதா அதிகாலையில் எழுந்து நடைப்பயிற்சிக்காக சாலையில் நடந்து கொண்டிருக்கும்போது சிலர் சாலையோரத்தில் சுள்ளிகளை எரிய விட்டு அதைச் சுற்றி அமர்ந்து இருப்பதைக் கண்டாள். ஏன் அவர்கள் அவ்வாறு அமர்ந்துள்ளனர் ? வெப்பம் எம்முறையில் இங்கு கடத்தப்படுகிறது ?

7. இடி மின்னலுடன் பலத்த மழை பெய்து கொண்டிருந்தது. விஜய் தன் தம்பியுடன் வீட்டில் அமர்ந்திருந்தான். இரண்டு மேகங்கள் ஒன்றோடொன்று மோதுவதால்தான் இடி உருவாகிறது என விஜய் தன் தம்பிக்கு விளக்கிக் கொண்டிருந்தான். விஜய் சொல்வது சரியா ? ஏன் ?

8. ஜெயா ஒரு மரச்சக்கரத்தின் மீது இரும்பு வளையம் ஒன்றைப் பொருத்த விரும்பினாள். ஆனால் மரச்சக்கரமும், இரும்பு வளையமும் ஒரே விட்டம் கொண்டதாய் இருந்தன. உன்னால் இரும்பு வளையத்தை சக்கரத்தின் மீது பொருத்த ஜெயாவுக்கு உதவ முடியுமா ?



9. குழந்தைகள் விடையாட்டுத் திடலில் விளையாடிக் கொண்டிருந்தனர். திடீரென மேகங்கள் திரண்டு பெருத்த இடியுடன் மின்னலும் உருவானது. இப்போது குழந்தைகள் என்ன செய்ய வேண்டும்.

அ) தங்கள் வீடுகளுக்கு ஓட வேண்டும்.
ஆ) ஒரு மரத்தினடியில் போய் நிற்க வேண்டும்.
இ) அவர்கள் இருக்குமிடத்திலேயே நிற்க வேண்டும்.
ஈ) மண்டியிட்டு தலைக் கவிழ்ந்து அமர வேண்டும்.

10. நெடுஞ்சாலைகளில் பெட்ரோல் எடுத்துச் செல்லும் வாகனங்களில் அடிப்பகுதிகளில் இரும்பு சங்கிலிகள் தரையைத் தொட்டுக்கொண்டிருக்குமாறு அமைக்கப்பட்டிருக்கும். ஏன் எனக் கூறமுடியுமா ?

## திட்டப்பணி

### மின்காட்டியை நாமே உருவாக்குதல்



**தேவையான பொருட்கள் :** கண்ணாடி பாட்டில், சிறு அட்டை, 4 செ.மீ X 1/2 செ.மீ அளவுள்ள மெல்லிய அலுமினியத் தகடு, ஒட்டுப்பசை உள்ள பிளாஸ்டிக், தடிமனான 10 செ.மீ நீளமுள்ள காப்பிடப்பட்ட காப்பர் கம்பி, ஒரு சீப்பு மற்றும் சிறு பட்டு அல்லது பருத்தித் துணி.

**அமைக்கும் முறை :** அட்டைத் துண்டை பாட்டிலின் வாய் அளவுக்கு வெட்டிக்கொள். காப்பிடப்பட்ட காப்பர் கம்பியின் இரு முனைகளிலும் சிறிதளவு காப்பினை நீக்கு. காப்பர் கம்பியின் கீழ் முனையை $90^o$ கோணத்திற்கு வளைத்து வை. மெல்லிய அலுமினியத்தகட்டை வளைக்கப்பட்ட காப்பர் கம்பியின் முனையில் வை. காப்பர் கம்பியை அட்டையின் நடுப்பகுதியில் நுழைத்து இறுக்குமாகப் பொருத்து. இப்போது அட்டைத்துண்டை பாட்டிலின் வாயில் படத்தில் காட்டியவாறு பொருத்து.

**மின்காட்டியை சோதித்தல் :** சீப்பை எடுத்து அதனை உனது எண்ணெய் தடவப்படாத தலைமுடியில் தேய். இப்போது சீப்பு மின்னூட்டமடைகிறது. சீப்பினால் காப்பர் கம்பியின் மறுமுனையைத் தொடு. இப்போது அலுமினியத் தகடுகள் ஒன்றையொன்று விலக்குவதைக் காணலாம்.

இங்கு சீப்பில் இருந்த மின்னூட்டங்கள் கடத்தல் முறையில் காப்பர் கம்பிக்குக் கடத்தப்பட்டு அங்கிருந்து அதன் கீழ் முனைக்குக் கடத்தப்படுகின்றன. அலுமினியத் தகட்டின் இரு பக்கங்களும் ஒரே விதமான மின்னூட்டங்களைப் பெறுவதால் அவை ஒன்றையொன்று விலக்குகின்றன.

மின்காட்டிகள் குளிரான உலர்ந்த நாட்களில் நன்கு வேலை செய்யும் என்பதை நினைவில் கொள்க.

## மேலும் அறிய

**நூல்கள்**

Electricity and Magnetism - D.C.Tayal-Himalaya Publishing house 1998
Fundamentals of physics - David Halliday, Robert Resnick and Jeart Walker- John Wiley India Pvt.Ltd (2001) (Sixth edition)

**இணையதளங்கள்**

http://www.powermasters.com/heatenergy.html
http://www.arvindguptatoys.com
http://www.kidwind.org

# 15. ஒளியியல் மற்றும் ஒலியியல்

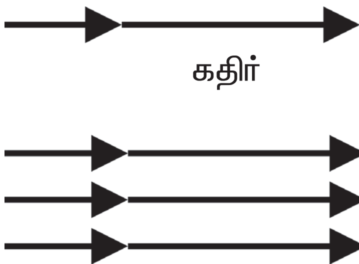
## ஒளியியல் அறிமுகம்

மீராவும் அவளது நண்பர்களும் சுற்றுலா சென்றனர். அவர்கள் புதிய இடங்களைக் கண்டு வியந்தனர். அப்போது மீராவின் முகத்தில் திடீரென ஒளி விழுந்தது. அந்த ஒளி எங்கிருந்து வந்தது என்று பார்த்த மீரா தனது தோழி கையில் சமதள ஆடியுடன் நின்றிருப்பதைக் கண்டாள். இந்த ஒளி எங்கிருந்து வந்தது ? எவ்வாறு வந்தது ?

சமதள ஆடியைப் பயன்படுத்தி ஒளியை சுவற்றிலும் முகத்திலும் விழும்படிச் செய்யும் நிகழ்ச்சியை அறிந்திருப்போம். சூரிய ஒளியானது சமதள ஆடியின் மூலம் திருப்பி அனுப்பப்பட்டு மீராவின் முகத்தில் விழுந்துள்ளது.

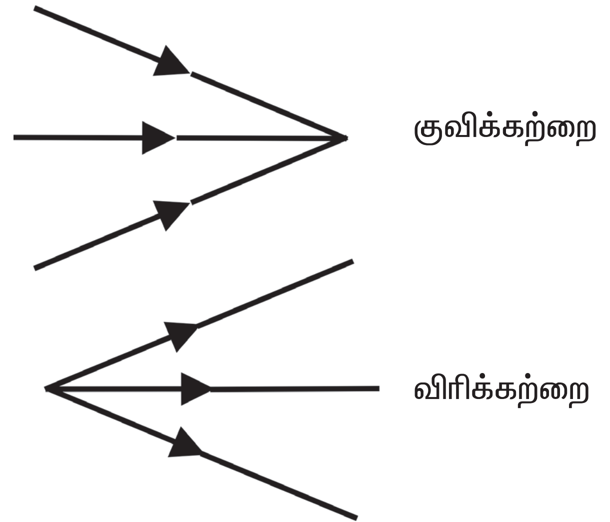
ஒளியானது பொருளின் மீது விழுந்த பிறகு திருப்பி அனுப்பப்படும் நிகழ்வு எதிரொளித்தல் எனப்படும். ஒளி எதிரொளித்தல் என்ற நிகழ்ச்சியால் நம்மை சுற்றியுள்ள பொருள்களை நம்மால் காண முடிகிறது.

கதிர்



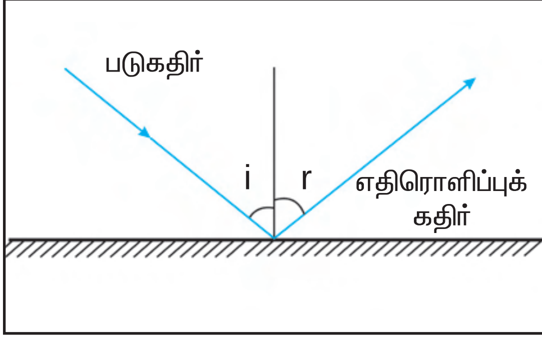
இணைக்கதிர்கள் (ஒளிக்கற்றை)

ஒளி நேர்க்கோட்டில் செல்லும். ஒளிச் செல்லும் பாதை கதிர் எனப்படும். இதனை அம்புக் குறியிட்ட நேர்க்கோடு ஒன்றின் மூலம் குறிப்பிடுகிறோம். இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கதிர்கள் ஒளிக்கற்றையை உருவாக்குகிறது.




கதிர்கள் இணையாக அமைந்தால் இணைக்கற்றை எனப்படும். ஒரு புள்ளியில் ஒளிக்கதிர்கள் குவிந்தால் குவிக்கற்றை எனப்படும்.

ஒளிக் கற்றையில் உள்ள கதிர்கள் ஒரு புள்ளியில் இருந்து விரிந்து செல்லும்படி இருந்தால் அது விரி கற்றை எனப்படும்.




ஒளி எதிரொளிப்புத் தளத்தில் படுகின்ற ஒளிக்கதிர் ‘படுகதிர்’ ஆகும்.

ஒளிக்கதிர் எதிரொளிப்பிற்குப் பிறகு எதிரொளிப்பு தளத்திலிருந்து அதே ஊடகத்தில் செல்லும் கதிர் ‘எதிரொளிப்புக்கதிர்’ ஆகும்.

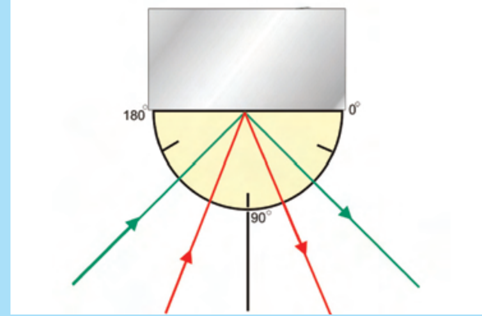
எதிரொளிப்புத் தளத்தில் படுபுள்ளியின் மீது வரையப்படும் செங்குத்துக்கோடு ‘குத்துக்கோடு’ எனப்படும்.

படுகதிருக்கும் எதிரொளிப்புத்தளத்தில் படுபுள்ளியில் வரையப்பட்ட குத்துக்கோட்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணம் ‘படுகோணம்’ i ஆகும்.

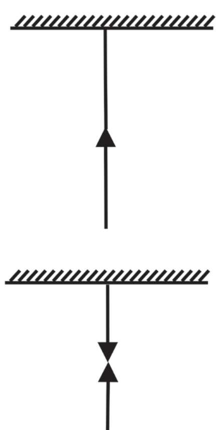
எதிரொளிப்புக் கதிருக்கும் படுபுள்ளியில் வரையப்பட்ட குத்துக்கோட்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணம் ‘எதிரொளிப்புக் கோணம்’ r ஆகும்.

## செயல் 15.1

வரைபடத்தாள், கோணமாணி, சமதள ஆடி ஆகியவற்றை படத்தில் உள்ளவாறு அமைக்கவும். கோண மானியைப் பயன்படுத்தி ஒரு புள்ளியில் செங்குத்துக்கோடு வரைந்து கொள்க. வெவ்வேறு கோண அளவுகளுக்கு படுகதிர்களையும் வரைக. தாளின் மேற்பரப்பின் வழியே ஒளிக்கதிர்களை வெவ்வேறு கோணங்களில் விழும்படி செய்க. ஒவ்வொரு முறையும் எதிரொளிப்புக் கதிர்கள் பாதையை வரைந்து எதிரொளிப்பு கோணத்தை அளவிட்டு அட்டவணைப்படுத்துக.




ஒளியின் இரு வெவ்வேறு பாதைகளுக்கு இடையே தொடர்பு உண்டா? படுகதிரும், எதிரொளிப்புக் கதிரும் செங்குத்துக்கோட்டுடன் ஏற்படுத்தும் கோணங்களுக்கிடையே தொடர்புள்ளதா?



படத்தில் உள்ளபடி ஆடியின் மீது ஒளிக்கற்றைகள் விழுந்தால் என்ன நிகழும்?

படுகோணம் i = ___________

எதிரொளிப்புக் கோணம் r = ___________

ஒளிக்கதிர் வந்த பாதையிலேயே திருப்பி அனுப்பப்படும். இதனைப் பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.

ஒளிக்கதிர் பரப்பின் மீது செங்குத்தாக விழும்போது அவை வந்த பாதையிலேயே திருப்பி அனுப்பப்படும்.

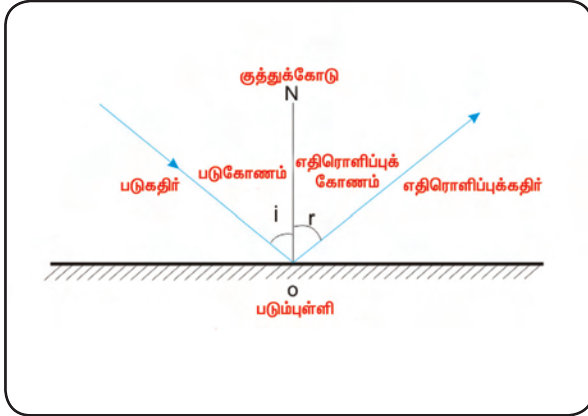
அறிதல்

1. படுகதிர், எதிரொளிப்புக் கதிர் மற்றும் படுபுள்ளியில் வரையப்பட்ட குத்துக்கோடு ஆகியவை ஒரே தளத்தில் அமையும்.
2. படுகோணமானது எதிரொளிப்புக் கோணத்திற்குச் சமமாக இருக்கும்.

## 15.1. எதிரொளிப்பு விதிகள்

1. படுகதிர் எதிரொளிப்புகதிர் மற்றும் படுபுள்ளியில் வரையப்பட்ட குத்துக்கோடு ஆகியவை ஒரே தளத்தில் அமையும்.
2. படுகோணமானது எதிரொளிப்புக் கோணத்திற்குச் சமம்.

$$\angle i = \angle r$$




நம் முகத்தின் பிம்பத்தை சுவற்றின் முன் நின்றால் நம்மால் காண முடியுமா ?

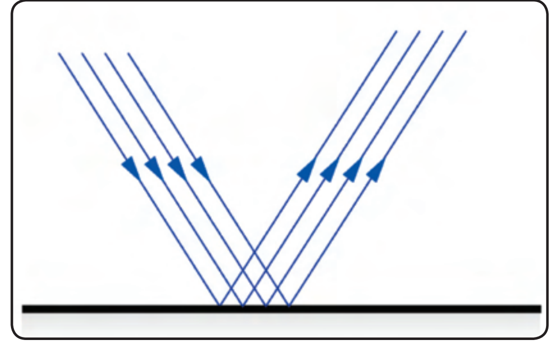
ஆனால் கண்ணாடி முன் நின்றால் பிம்பத்தைக் காணலாம். ஏன் ?

ஒளி பளபளப்பான சமதளப்பரப்பில் பட்டு எதிரொளிப்பு அடையும். எனவே அதில் பிம்பத்தைக் காணலாம்.

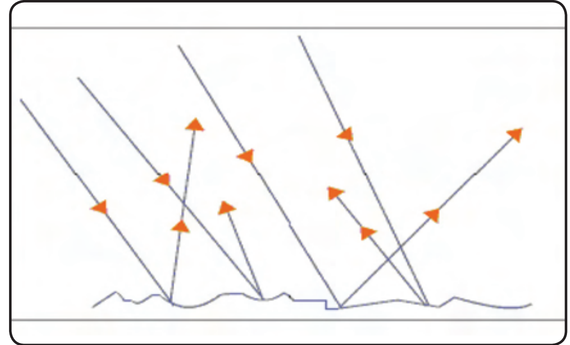
ஒளி, பரப்பில் முழுவதுமாக எதிரொளிக்கப் பட்டாலும், பளபளப்பான பரப்பில் மட்டுமே பிம்பம் தெரியும். ஒளி, கண்ணாடி போன்ற பளபளப்பான சமதளப்பரப்பில் பட்டு எதிரொளிப்பு அடையும். எனவே அதில் பிம்பத்தைக் காணலாம். ஆனால் சுவர் பளபளப்பான பரப்பு அல்ல. எனவே முகத்தின் பிம்பத்தை நம்மால் காணமுடியாது.

### 15.1.1. எதிரொளிப்பின் வகைகள்

பளபளப்பான பரப்பில் எதிரொளிப்பு நிகழ்ந்தால் அது ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு எனப்படும்.



ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு



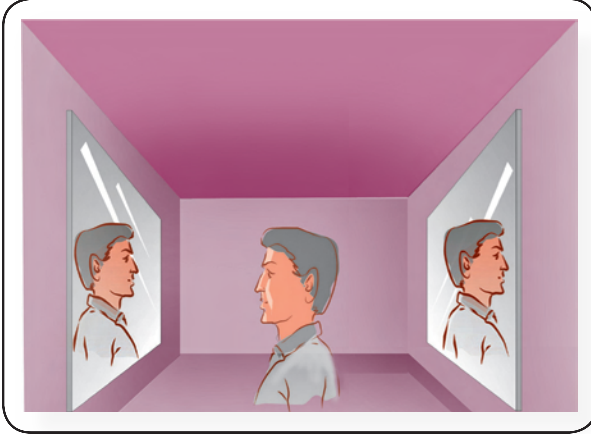
ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு

ஒளி, சொரசொரப்பான பரப்பில் பட்டு எதிரொளித்தால் அது ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு ஆகும். ஒளி, சொர சொரப்பான பரப்பில் படும்போது, அது பல்வேறு திசைகளில் சிதறலடைகிறது. எனவே இவ்வகை பரப்பில் எதிரொளிப்பு ஒழுங்கற்றுக் காணப்படுகிறது.

### 15.1.2. பன்முக எதிரொளிப்பு

நாம் நகைக்கடை, முடிதிருத்தகம், உணவகம், ரொட்டிக்கடை போன்றவற்றில் நுழையும்போது என்ன காணலாம்? அதில் நிறைய பிம்பங்கள் தோன்றுவதைக் காணலாம். அது எவ்வாறு நிகழ்கின்றது? இது சமதள ஆடியைக் கொண்டு செய்யக்கூடிய ஒரு தந்திரமாகும். சமதள ஆடியை தகுந்த கோணத்தில் அமைத்தால் மிக அதிக எண்ணிக்கையில் பிம்பங்களை காணமுடிகின்றது?

தலையின் பின் பகுதியைப் பார்க்க எப்போதாவது முயற்சி செய்தாயா? அதற்கு இரு சமதள ஆடிகள் தேவை. அவற்றின் மூலம் தலையின் பின்பகுதியை காணலாம். இதற்கு காரணம் பன்முக எதிரொளிப்பு ஆகும்.



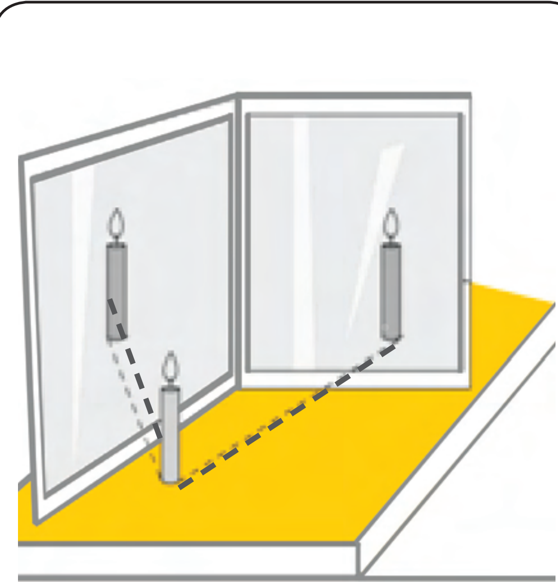
### 15.1.3. பன்முக பிம்பங்கள்

ஒரு சமதள ஆடியானது ஒரு பொருளுக்கு ஒரேயொரு பிம்பத்தைத் தான் தோற்றுவிக்கும்.

## செயல் 15.2

மரக்கட்டை, சுவர் சன்னல் கண்ணாடி, மேஜையின் பளபளப்பான மேற்பரப்பு, கிரானைட் தரை, மகிழுந்தின் மேற்பரப்பு போன்றவற்றில் முகத்தின் பிம்பத்தைப் பார்க்க.

பொருட்களின் பரப்பில் பிம்பம் தெளிவாகத் தோன்றினால், அதற்குக் காரணம் ஒழுங்கான எதிரொளிப்பே ஆகும். பிம்பங்களைப் பார்க்க முடியவில்லை எனில் அவை ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு ஆகும்.



பன்முக எதிரொளிப்பு
பன்முக பிம்பங்கள்

## செயல் 15.3

எரியும் மெழுகுவர்த்தியை சமதள ஆடி முன்வைத்து அதன் பிம்பத்தைக் காணலாம். அதனருகில் மற்றொரு ஆடியை சாய்வாக குறிப்பிட்ட கோணத்தில் வைத்தால் அதன் மற்றொரு பிம்பத்தைக் காணலாம். ஆடிகளுக்கு இடையே கோணத்தை மாற்றி ஒவ்வொரு முறையும் தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையை காண்க?

### பெட்டியில் ஓர் பூந்தோட்டம் அமைத்தல்

அட்டைப் பெட்டி ஒன்றின் எதிரெதிர் பக்கங்களில் இரு சமதள ஆடிகளின் பளபளப்பான பக்கங்கள் ஒன்றையொன்று பார்த்துக் கொண்டிருக்கும்படி பொருத்துக. பெட்டியினுள் வெவ்வேறு நிறமுடைய இரண்டு பூக்களை வைக்கவும். பெட்டியின் ஒரு பக்கத்தில் சிறுதுளையிட்டு, துளைக்கு நேராக உள்ள கண்ணாடியில் உள்ள பூச்சை நீக்கிவிடவும். துளையின் வழியாக பெட்டிக்குள் பார்க்க. பெட்டியின் எல்லா பக்கங்களிலும் சமதள ஆடியை பொருத்தி மீண்டும் சோதனையைச் செய்க. இப்போது என்ன காண்கிறீர்கள் ?

### செயல் 15.4

மாணவர்களை குழுக்களாக பிரித்து ஒவ்வொரு குழுவிடமும் இரு ஆடிகள் கொடுக்கப்படுகிறது. ஒட்டும் நாடாவைப் பயன்படுத்தி இரு கண்ணாடிகளைத் தேவையான கோணங்களில் வைக்கும்படி ஒட்ட வேண்டும்.

இரு சமதள ஆடிகளைக் குறிப்பிட்ட கோணத்தில் வைத்து அவற்றிற்கிடையே பொருளை வைக்கவும். இப்போது தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடுக. ஆடியை வெவ்வேறு கோணங்களில் அமைத்து கிடைக்கும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிட்டு அட்டவணைப்படுத்தவும்.

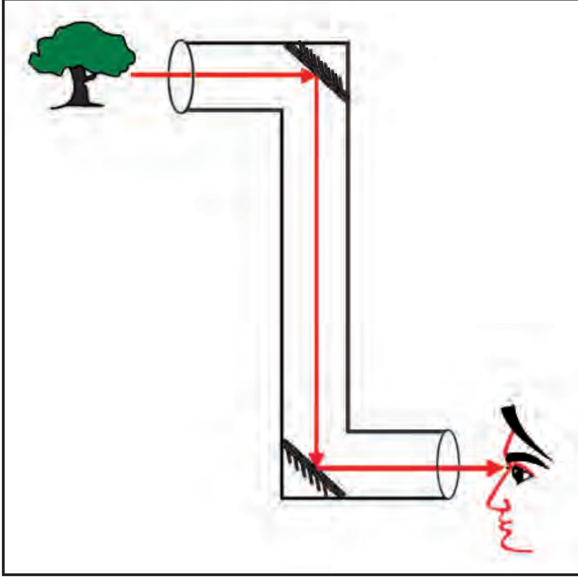
| கோணம் | பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை |
|---|---|
| $30^0$ | |
| $45^0$ | |
| $60^0$ | |
| $90^0$ | |
| $120^0$ | |

பிம்பங்களின் எண்ணிக்கைக்கும் கோணத்திற்கும் இடையே ஏதேனும் தொடர்பு உள்ளதா ?.

$$\text{பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{360}{\text{கோணம்}} - 1$$

கண்ணாடி ஒன்றுக் கொன்று இணையாக இருக்கும்படி அமைத்தால் மிக அதிக எண்ணிக்கையில் பிம்பங்கள் தோன்றும்.

பெரிஸ்கோப் மற்றும் கிளைடாஸ்கோப் போன்றவற்றில் பன்முக எதிரொளிப்பு என்ற தத்துவம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

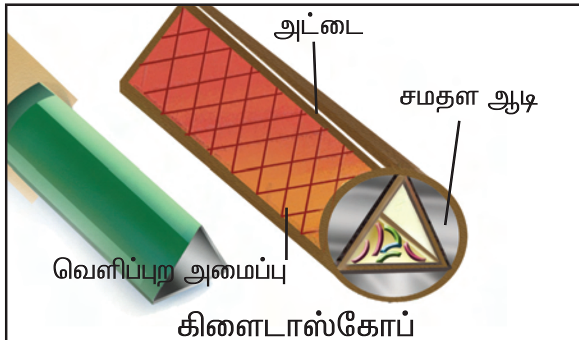


பெரிஸ்கோப்

இரு சமதள ஆடிகளால் தொடர்ந்து எதிரொளிப்பு அடைவதே இதன் தத்துவமாகும். இரு சமதள ஆடிகள் ஒவ்வொன்றும் எதிரெதிர் திசைகளில் ஒரே குழாய்க்குள் 45° சாய்வாக படத்தில் காட்டியபடி அமைக்கப்பட்டுள்ளன. பெரிஸ்கோப்பின் ஒரு பக்கம் உள்ள துளை வழியாக பார்க்க. என்ன புலப்படுகிறது ?

### செயல் 15.5

சமமான மூன்று சமதள ஆடிகளை எடுத்து படத்தில் காட்டியபடி இணைக்கவும். அதனுள் பல நிறங்கள் உள்ள கண்ணாடி வளையல் துண்டுகளைப் போடவும். அதனை அட்டையால் செய்த குழாயினுள் வைக்கவும். குழாயின் ஒரு முனையை நன்றாக ஒளிபுகாதவாறு மூடிவிடவேண்டும். மற்றொருமுனையில் சிறு துளையிட்டு ஒளி செல்லுமாறு செய்ய வேண்டும். அந்தத் துளைவழியாகப் பார்க்கவும். என்ன அறிந்தாய் எனக்கூறு.



கிளைடாஸ்கோப்

## 15.2. ஒளி விலகல்

ஒளி ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மற்றொரு ஊடகத்திற்குச் செல்லும் போது தனது நேர்கோட்டுப்பாதையை விட்டு விலகிச் செல்லும் பண்பே ‘ஒளிவிலகல்’ எனப்படும்.

### செயல் 15.6

- நாம் பென்சிலை உடைக்காமல் வளைக்கமுடியுமா ?
- எவ்வாறு ஒரு பென்சிலை உடைக்காமல் வளைந்தது போல் தோற்றமளிக்கச் செய்யலாம் ?

நீருள்ள கண்ணாடி முகவையில் பென்சிலை வைத்தால், நீரைத் தொடும் புள்ளியிலிருந்து பென்சில் வளைந்து



இருப்பதை நன்றாகக் காணலாம். பென்சிலை வெளியே எடுத்துப் பார்த்தால் அது வளையாமல் தெரியும். நீரினுள் வளைந்து இருப்பது போல் தெரியக் காரணம் ஏன்? அதற்குக் காரணம் அதிலிருந்து வரும் ஒளிக்கற்றை நம் கண்களுக்கு வரும் முன்பு திசையில் மாற்றமடைவதே ஆகும். ஒளி எவ்வாறு விலகல் அடைகிறது?

ஒளிவிலகல் திசை ஊடகங்களின் அடர்த்தியைப் பொறுத்தது. அடர்மிகு ஊடகமானது அதிக அடர்த்தியையும் அடர்குறை ஊடகம் அடர்த்தி குறைவாகவும் உள்ளது.

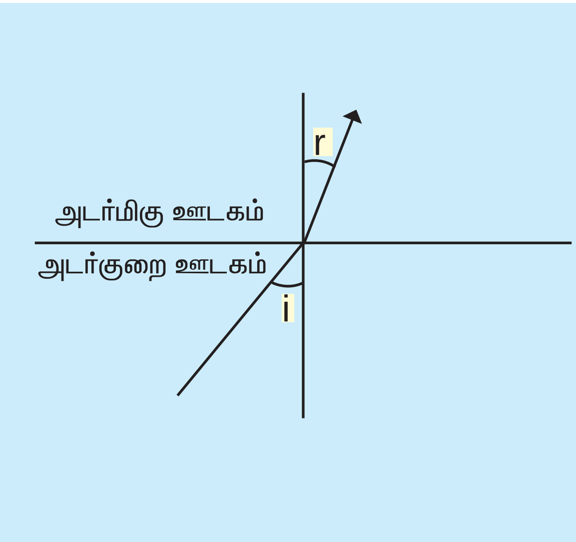
கீழ்க்கண்ட ஊடகங்களை அடர்மிகு, அடர்குறை என சோடிகளாக வகைப்படுத்து.

அ. காற்று, நீர்

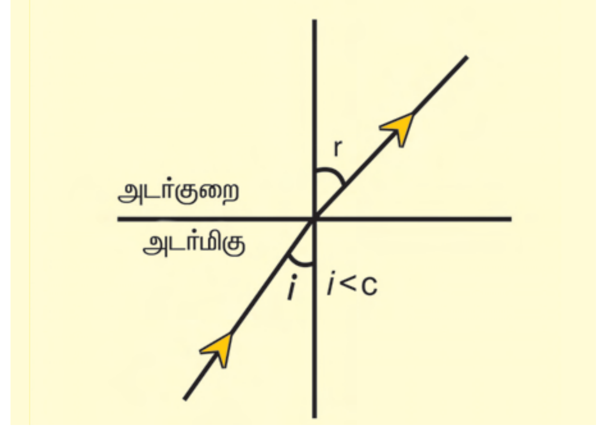
ஆ. காற்று, கண்ணாடி

இ. நீர், கண்ணாடி

1. ஒளிக்கதிர் அடர்குறை ஊடகத்தி லிருந்து அடர்மிகு ஊடகத்தினுள் செல்லும் போது செங்குத்துக் கோட்டை நோக்கி விலகிச் செல்லும்.




2. ஒளிக்கதிர் அடர்மிகு ஊடகத்தி லிருந்து அடர்குறை ஊடகத்தினுள் செல்லும் போது செங்குத்துக் கோட்டை விட்டு விலகிச் செல்லும்.




### அன்றாட வாழ்வில் ஒளிவிலகல் நிகழ்வு

1. நீருள்ள முகவையில் பழம் ஒன்று சற்றுப் பெரிதாகத் தெரிதல்
2. எழுத்துகளின் மீது கண்ணாடிப் பாளத்தை வைத்தால் எழுத்துகள் சற்றுப் பெரிதாகத் தெரிதல்
3. நீச்சல் குளத்தின் ஆழம் குறைந்தது போல் காணப்படும் நிகழ்வு.

## 15.3. நிறப்பிரிகை

வானத்தில் வானவில் உருவாவது ஒரு கண்கவர் நிகழ்வாகும். நீர்வீழ்ச்சியில் உள்ள நீர்துளிகளில் இத்தகைய வானவில்லைக் காணலாம்.

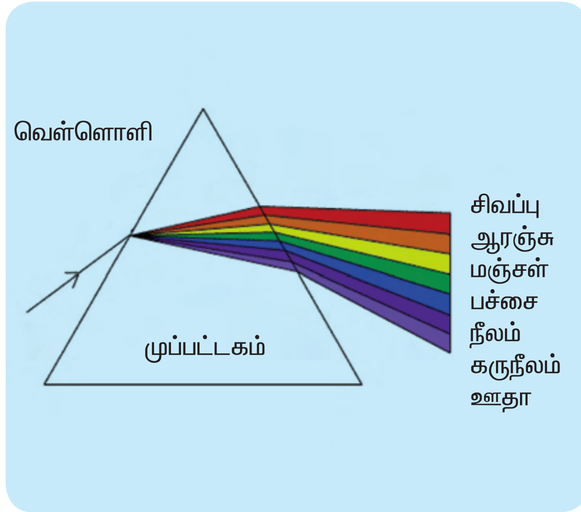
மேலும் சோப்புக்குமிழ், எண்ணெய்ப் படலம் போன்றவற்றின் மீது ஒளிப் பட்டால் அத்தகைய நிறங்கள் தோன்றுவதைப் பார்க்க முடிகிறது. அந்த நிறங்கள் எவ்வாறு தோன்றுகிறது?

மெல்லிய சூரிய ஒளிக்கற்றை ஒன்றை முப்பட்டகத்தின் வழியே செலுத்தும்போது, மறுபக்கம் வெண்திரையில் ஊதா,

இயற்பியல்

கருநீலம், நீலம், பச்சை, மஞ்சள், ஆரஞ்சு மற்றும் சிவப்பு(VIBGYOR) ஆகிய ஏழு நிறங்களின் தொகுதிகளாக காணலாம் என்பதை அறிவியல் அறிஞர் சர். ஐசக் நியூட்டன் கண்டறிந்தார். ஒவ்வொரு நிறமும் அடுத்தடுத்த நிறங்களோடு பொருந்துகிறது. நிறங்களின் தொகுதியை 'நிறமாலை' என்று கூறினார். இதன்மூலம் வெண்மை ஒளி ஏழு நிறங்களைத் தன்னுள்ளே கொண்டுள்ளது என்று நிரூபித்தார்.

வெள்ளொளி முப்பட்டகத்தின் வழியே செல்லும்போது ஏழு நிறங்களாகப் பிரிவது ஏன் ?



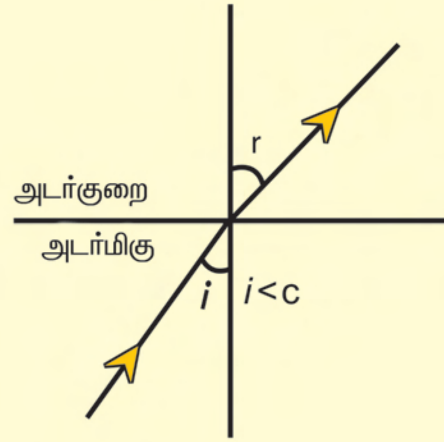

முப்பட்டகத்தில் வெள்ளொளிக் கற்றை படும்போது பல்வேறு நிறங்கள் பல்வேறு கோணங்களில் விலகலடைந்து வெள்ளொளி பல நிறங்களாகத் தோன்றுகிறது.

வெள்ளொளி ஒன்று முப்பட்டகத்தின் வழியே செல்லும் போது அதன் ஏழு நிறங்களாகப் பிரியும் நிகழ்வு 'நிறப்பிரிகை' எனப்படும்.

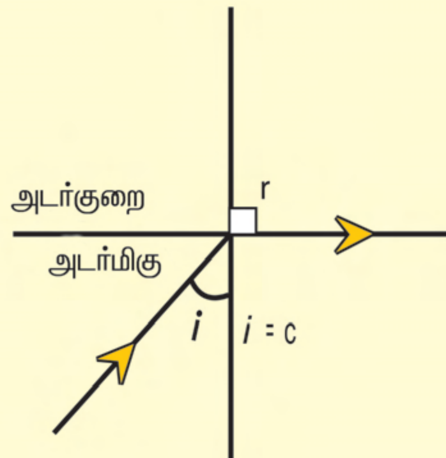
## 15.4. முழு அக எதிரொளிப்பு

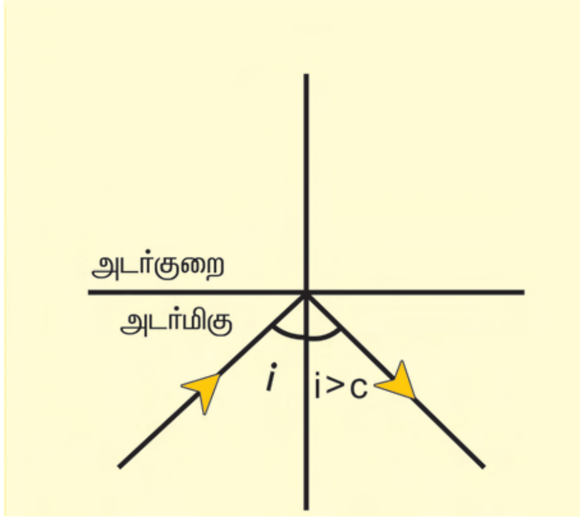
ஒளிக்கதிர் அடர்மிகு ஊடகத்திலிருந்து அடர்குறை ஊடகத்திற்குச் செல்வதாகக் கொள்க. விலகு கதிர் குத்துக்கோட்டை விட்டு விலகிச் செல்லும்.

படுகோணம் அதிகரிக்கப்பட்டால் விலகு கோணம் அதிகரிக்கும். ஒரு குறிப்பிட்ட படுகோணத்தில் விலகுகோணத்தின்




மதிப்பு 90° ஆக இருக்கும். தற்போது விலகுகதிர் பிரிதளத்தின் வழியாகச் செல்லும்போது அதன் மதிப்பு 90°, இந்தப் படுகோணம் மாறுநிலைக்கோணம் எனப்படும்.



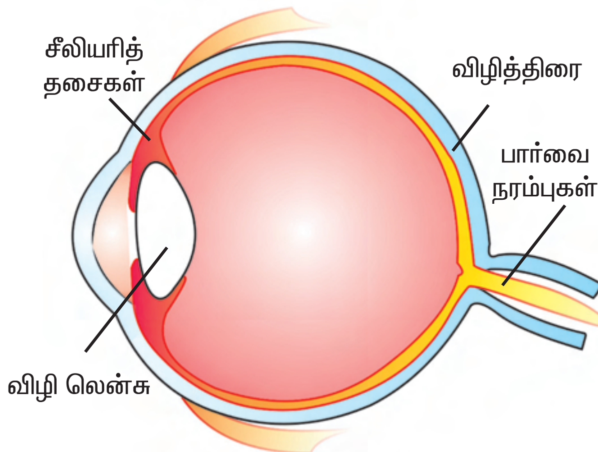



படுகோணம் மேலும் அதிகரிக்கப் பட்டால், ஒளிக்கதிர் விலகல் அடையாமல் முழுவதுமாக எதிரொளிக்கப்பட்டு அடர் மிகு ஊடகத்திலேயே திருப்பப்படும். இந்த நிகழ்வு 'முழுஅக எதிரொளிப்பு' ஆகும்.

எனவே படுகோணத்தின் மதிப்பு மாறுநிலைகோணத்தைவிட அதிகமானால் அதே அடர்மிகு ஊடகத்தினுள் முழுவது மாக எதிரொளிக்கும் பண்பே 'முழுஅக எதிரொளிப்பு' எனப்படும்.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

வைரங்கள் மினுமினுக்க முக்கிய காரணம் முழுஅக எதிரொளிப்பு ஆகும்.




### முழுஅக எதிரொளிப்பு ஏற்பட நிபந்தனைகள்

1. ஒளி அடர்மிகு ஊடகத்திலிருந்து அடர்குறை ஊடகத்திற்குச் செல்ல வேண்டும்.
2. படுகோணத்தின் மதிப்பு மாறுநிலை கோணத்தைவிட அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.

## 15.5. மனிதனின் கண்

மனிதனின் கண்ணில் விழிலென்சு ஒன்று உள்ளது. பொருளின் பிம்பத்தை இந்த விழிலென்சு விழித்திரை மீது விழுமாறு செய்கிறது. விழித்திரை ஒளி உணர்வு நரம்பு நார்களால் சூழ்ந்துள்ளது. பார்வை நரம்புகள் மூலம் மூளைக்குப் பிம்பத்தை எடுத்துச் செல்கிறது.

மனிதனின் கண் வெவ்வேறு பொருட்களின் வெவ்வேறு தொலைவிற்கு ஏற்ப விழிலென்சின் குவியத்தூரத்தை மாற்றி பிம்பத்தை விழச் செய்கிறது. சீலியரித்தசைகள் சுருங்குவதாலும் விரிவதாலும் விழிலென்சின் குவியதூரம் மாற்றமடைகிறது. இச்செயலே 'கண்தக அமைதல்' ஆகும்.

குறைபாடற்ற கண்பார்வை கொண்ட ஒருவருக்கு ஒரு பொருளைத் தெளிவாகக் காணக்கூடிய மிகக் குறைந்த அளவு 25செமீ ஆகும். இது தெளிவுக்காட்சியின் மீச்சிறு தொலைவு ஆகும். கண்ணால் தெளிவாகக் காணக்கூடிய குறைந்தபட்ச தொலைவு (மீச்சிறு தொலைவு) அவரவர் வயதிற்கேற்ப மாறுபடும்.

## 15.6 ஒலியியல்

நாம் பல்வேறு ஒலிவகைகளை நாள்தோறும் காதால் கேட்கிறோம். ஒவ்வொரு வகை ஒலியும் அதனை எழுப்பும் பொருளின் பண்பைச் சார்ந்தது.

### நம்மைச் சுற்றியுள்ள வெவ்வேறு ஒலி வகைகள்

### செயல் 15.7



படத்தை உற்றுநோக்கி வெவ்வேறு வகையான ஒலிகளை வரிசைப்படுத்துக.

1. ------------------------------ 4.------------------------------------
2. ------------------------------- 5.------------------------------------
3. ------------------------------- 6.------------------------------------

அதிர்வுறும் பொருட்கள் ஒலி எழுப்புகிறது

### செயல் 15.8

பென்சில் பெட்டி ஒன்றின் மேல் இரப்பர் துண்டை சுற்றிவிடு. பிறகு மெதுவாக இரப்பர் துண்டின் மையத்தை இழுத்து விட்டுவிடு. ஒலியை உன்னால் கேட்கமுடிகிறதா ? இரப்பர் துண்டு அதிர்வுறுகிறதா ? எனவே, அது அதிர்வுறும்போது, ஒலியை எழுப்புகிறது.

## 15.6.1. ஒலி பரவுவதற்கு ஊடகம் தேவை

குறிப்பிட்ட தொலைவில் நின்று கொண்டிருக்கும் உங்களது நண்பன் கோபாலை அழைத்தால் அவ்வொலியை நண்பனால் கேட்க முடிகிறது. அவனிடம் ஒலி எவ்வாறு சென்றடைகிறது ?

ஒலி திடப்பொருள் வழியாகப்பரவும்

### செயல் 15.9



உலோகத் தகடு, கண்ணாடி டம்ளர், பிளாஸ்டிக் குடுவை, மரக்கட்டை, பேப்பர் துண்டு, துணி ஆகியவற்றைச் சேகரித்து தற்போது அவற்றின் மீது ஒரு குச்சியைக் கொண்டு தட்டி ஒலி எழுப்புக. அவை எல்லாம் ஒரே வகையான ஒலியை எழுப்புகிறதா ? ஒலி எவ்வாறு எழுப்பபடுகிறது ? அதிர்வுறும் பொருள்கள் ஒலியை எழுப்புகிறது.

### செயல் 15.10

மேஜை மீது அளவுகோலின் ஒருமுனையை ஒரு கையில் இறுக்கப் பிடித்துக்கொண்டு, அதன் மறுமுனையை இலேசாக அழுத்தி விட்டு விடவேண்டும். உடனே அளவுகோல் அதிரத் தொடங்குகிறது.



அளவுகோல் எழுப்புகிற ஒலியைக் காதால் கேட்க முடியும். தற்போது விரலால் அதன் அதிர்வைத் தொட்டு நிறுத்துங்கள். இப்போது ஒலி எழுப்பப்படுகிறதா ?

### செயல் 15.11

மணியானது ஓய்வு நிலையில் உள்ள போது அதனைத் தொட்டுப்பார்க்கவும். அதிலிருந்து அதிர்வுகள் ஏதும் உணரமுடிகிறதா ? மணியை இரும்புத்துண்டு மூலம் அடித்தால் ஒலி எழுப்புகிறது. மீண்டும் தொட்டுப்பார்த்தால், அது அதிர்வதை உணர்கிறாயா ? இதிலிருந்து திடப்பொருள் வழியாக ஒலி பரவும் எனத்தெரிகிறது.

## செயல் 15.12

மரத்தினால் செய்த அளவு கோலில் ஒரு முனையில் படத்தில் உள்ளவாறு காதை வைத்துக் கொள்க. இலேசாக அளவுகோலின் ஒரு முனையில் தட்டுக. அதிலிருந்து ஒலியை நன்றாகக் கேட்க முடிகிறது.



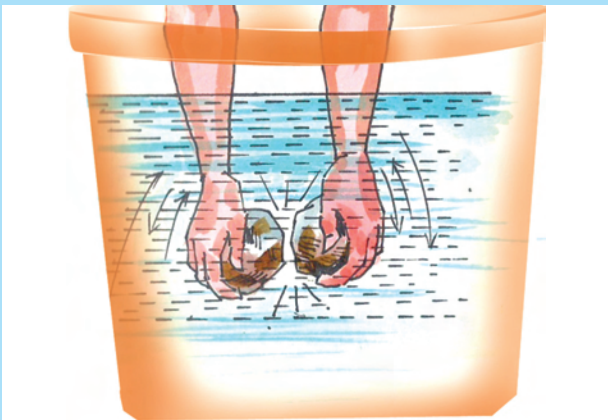
## செயல் 15.13

விளையாட்டுத் தொலைபேசி

இரண்டு பனிக்கூழ் கோப்பைகளை எடுத்துக் கொள்க. பிறகு அதன் அடியில் நூலை நுழைத்து தீக்குச்சி கொண்டு இணைக்க. அதன் நூலை நன்கு இழுத்து வைத்துக் கொண்டு சற்று தொலைவில் நின்று கோப்பை ஒன்றின் வழியாகப் பேசினால் மற்றொரு கோப்பையில் பேச்சினை நன்றாகக் கேட்க முடிகிறதா ?



## செயல் 15.14



இரண்டு கோலிகள் அல்லது கூழாங்கற்களை எடுத்து அவற்றை இலேசாக உரசிப்பார்க்கவும். அதிலிருந்து ஒலி கேட்க முடிகிறது. அவற்றை எடுத்து நீருள்ள வாளியில் வைத்து உரசிப்பார்க்கவும். கோலிகள் நீரினுள் உள்ளபோது ஒலி முன்பைவிட உரக்க, தெளிவாகக் கேட்க முடிகிறது.

- ஒலி காற்று மற்றும் திரவங்களை விட திடப்பொருளில் வேகமாக பரவும்.

- ஒலி பரவுவதற்கு ஊடகம் தேவை. ஒலி வெற்றிடத்தில் பரவாது.

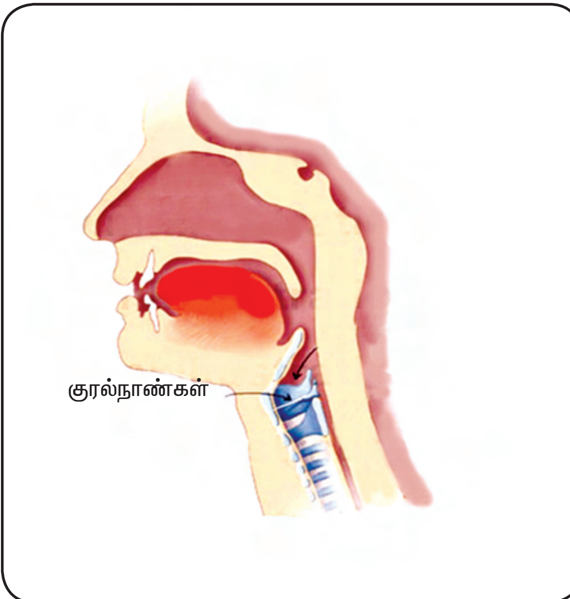
## செயல் 15.15

கைபேசியை எடுத்து ஒரு மணிக்குடுவையினுள் வைத்து அதனை ஒலிக்கச் செய்க. பிறகு மணிக்குடுவையில் உள்ள காற்றின் அளவை வெற்றிடப் பம்பின் உதவியால் குறைத்துக் கொண்டே வந்தால் ஒலியின் அளவு சிறிது சிறிதாகக் குறையும்.

குடுவையில் உள்ள காற்று முழுவதையும் நீக்கி வெற்றிடமாக்கப்பட்டால் கைபேசியின் ஒலியை நம்மால் கேட்க முடியாது. இதிலிருந்து ஒலி வெற்றிடத்தில் பரவாது என்று புலனாகிறது.








நம் வாழ்வில் ஒலி முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. நாம் ஒருவருக்கொருவர் செய்திகளைப் பரிமாறிக் கொள்வதற்கு பெரிதும் உதவுகிறது. நாம் பேசாமல் செய்திகள் பரிமாறப்படுவதில்லை. நம்மைச் சுற்றி உள்ள அனைவராலும் அனைத்து பொருள்களாலும் ஒலி எழுப்பப்படுகிறது.

### 15.6.2. ஒலியை எழுப்புதல்

### மனிதன் பேசும் விதம்

உரக்கமாக பேசு அல்லது பாட்டுபாடு. அல்லது தேனீ போல ரீங்காரமிடுக.

மனிதர்கள் பேசுவதற்கு அவர்களது குரல்வளை உதவுகிறது. குரல்வளையில் இரு குரல்நாண்கள் உள்ளது. அவை

குரல்வளையின் குறுக்கே நீண்டு காற்றை அனுப்புகின்றது. நாம் பேசும் போது நுரையீரலிலிருந்து வரும் காற்று குரல் வளையில் உள்ள இடைவெளியில் சென்று குரல் நாண்களை அதிர்வடையச் செய்கிறது. அந்த அதிர்வுகளுக்கேற்ற ஒலியானது உருவாக்கப்படுகிறது.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

ஆண்களின் குரல் நாண்களின் நீளம் 20மிமீ பெண்களுக்கு அது சுமார் 15மிமீ. ஆனால் குழந்தைகளுக்கு மிகச்சிறிய குரல்நாண்கள் உள்ளன.

### 15.6.3. மனிதனின் காது – கேட்கும் விதம்

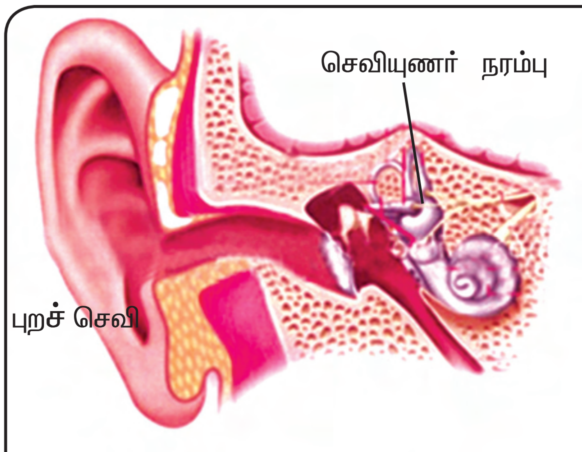
#### ஒலியை நாம் எவ்வாறு கேட்கிறோம் ?

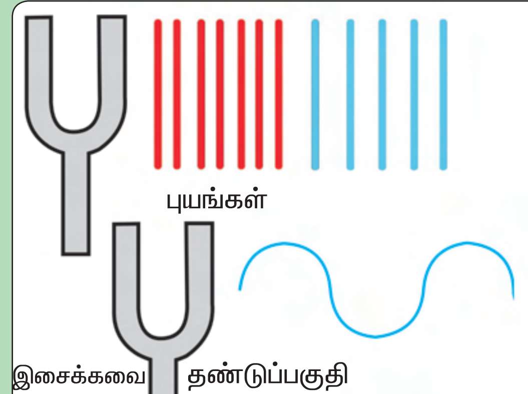
அதிர்வடையும் பொருட்கள் ஒலி எழுப்பும் போது ஊடகத்தின் வழியாக அது எல்லா திசைகளிலும் பரவுகிறது என அறிவோம். அப்போது அந்த ஒலியைக் கேட்பதற்கு நம்முடைய செவிகள் உதவுகிறது. மனிதனின் செவி மூன்று முக்கியப் பாகங்களைக் கொண்டது. அவற்றின் ஒரு பாகம் கண்ணுக்குத் தெரியக்கூடிய வெளிப்புற செவி. அது மெல்லிய மடல் மற்றும் செவிக்குழாய் கொண்டுள்ளது.

வெளிப்புற செவி ஒரு புனலைப்போல காணப்படுகிறது. ஒலி செவிக்குள் சென்று செவிப்பறையை அடைகிறது. செவிப்பறை செவிப்பறை மெல்லிய சவ்வினால் ஆனது. ஒலியைக் கேட்பதற்கு செவிப்பறை முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது.

நடுச்செவி மூன்று மெல்லிய பிணைந்த எலும்புகளைக்கொண்டுஉள்ளது.உள்செவி ஆனது செவியுணர் நரம்புகளையும் அரைவட்ட அமைப்புள்ள பாதைகளையும் கொண்டு உள்ளது. அதிர்வுறும் பொருட்கள் காற்று மூலக்கூறுகளை அதிர்வடையச் செய்கின்றன. அவை செவியை அடைந்த உடன் செவிமடலால் ஏற்கப்பட்டு செவிக்குழாய்க்குள் அனுப்பப் படுகிறது. அங்கு செவிப்பறையைத் தாக்கி அதனை அதிர்வடையச் செய்கிறது. செவிப்பறை அதனை உட்செவிக்குள் அனுப்பி அங்கிருந்து சைகைகளாக மூளைக்கு அனுப்புகிறது. இவ்வாறு நாம் ஒலியைக் கேட்கிறோம்.

நாம் ஒருபோதும் கூர்மையான அல்லது கடினமான பொருட்களை செவிக்குள் செலுத்தக்கூடாது. அவை நம்முடைய கேட்கும் திறனை பாதிக்கும், செவியையும் பழுதாக்கிவிடும்.



## செயல் 15.16

குரல்நாண்கள் எவ்வாறு ஒலியை எழுப்புகின்றன ?

சமமான இரண்டு இரப்பர் துண்டுகளை எடுத்துக்கொண்டு, படத்தில் காட்டியபடி கைகளால் அதன் முனைகளை இழுக்க. வாயில் அந்த இரண்டு துண்டுகளுக்கு இடையே காற்றை ஊதினால், ஒலி எழுப்பப்படுகிறதா ? இதுவே குரல் நாண்களின் அமைப்பாகும்.



### 15.6.4. அதிர்வெண், அலைவுக் காலம் மற்றும் வீச்சு

அதிர்வடையும் பொருள்களின் முன்பின் இயக்கமே அலைவுகள் எனப்படும். இசைக்கவை உலோகத்தால் ஆனவை. இசைக்கவையில் இரண்டு மேற்பகுதிகள் புயங்கள் எனவும், கீழ்ப்பகுதி தண்டுப் பகுதி எனப்படும்.

இசைக்கவையை உறுதியான இரப்பர் துண்டின் மீது இலேசாகத் தட்டினால் உடனே புயங்கள் அதிர்வுற்று ஒலியை எழுப்புகிறது.

அதிர்வெண்(n) : அதிர்வடையும் பொருள் ஒரு நொடியில் ஏற்படுத்தும் அதிர்வுகளின் எண்ணிக்கை அதன் அதிர்வெண் எனப்படும். அதிர்வெண்ணின் அலகு ஹெர்ட்ஸ் (Hz) ஆகும்.

அலைவுக்காலம்(T) : அதிர்வடையும் பொருள் ஒரு முழு அதிர்வு அல்லது ஒரு முழு அலைவுக்கு எடுத்துக் கொள்ளும் காலம் அலைவுக்காலம் எனப்படும். அதன் அலகு நொடி ஆகும்.

வீச்சு(a) : சமநிலைப் புள்ளியிலிருந்து அதிர்வடையும் பொருளின் இடப் பெயர்ச்சியின் பெரும மதிப்பு வீச்சு எனப்படும். அதன் அலகு மீட்டர்(m) ஆகும்.

$$\text{அலைவுக் காலம் } \mathbf{(T)} = \frac{1}{\text{அதிர்வெண்}(n)}$$

அலைவுக்காலம் அதிர்வெண்ணின் தலைகீழ் மதிப்புக்குச் சமம்.

நாம் ஒரு பொருளைப் பார்க்காமலேயே, அது எழுப்பும் ஒலியைக் கொண்டு அப்பொருளை அறியலாம். அது எவ்வாறெனில் அலைகள் எழுப்புகின்ற ஒலியின் தன்மையை பொறுத்து பிரித்து அறியலாம்.

- வீச்சு மற்றும் அதிர்வெண் ஆகிய இரண்டும் ஒலியின் முக்கியப் பண்புகள் ஆகும்.
- ஒலியின் மதிப்பு அதன் வீச்சை பொறுத்தது.

### 15.6.5. செவியுணர் மற்றும் செவியுணரா ஒலிகள்

மனிதனின் செவியால் **20** ஹெர்ட்ஸ் முதல் **20000** ஹெர்ட்ஸ்

வரை அதிர்வெண்களை உடைய ஒலி அலைகளை கேட்டுணர முடிகிறது. இவ்வகை அதிர்வெண்கள் செவியுணர் அதிர்வெண்கள் எனப்படும்.

20 ஹெர்ட்ஸ்-க்கு கீழ்உள்ள அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி மற்றும் 20000 ஹெர்ட்ஸ் அதிர்வெண்ணுக்கும் அதிகமான அதிர்வெண் கொண்ட ஒலியை செவியால் கேட்டுணர முடியாது. இதனை செவியுணரா அதிர்வெண்கள் எனப்படும்.

**மேலும் அறிந்து கொள்வோம்**

20000 ஹெர்ட்ஸ்-க்கு அதிகமான அதிர்வெண்கொண்ட ஒலி மீயொலி எனப்படும்.

வௌவால்கள் பறப்பதற்கு மீயொலியைப் பயன்படுத்தி திசையை அறிகிறது.

சில விலங்குகள் 20000 ஹெர்ட்ஸுக்கு அதிகமான அதிர்வெண் கொண்ட மீயொலியை கேட்கும் திறன் பெற்றது. நாய்கள் அத்தகைய திறனைப் பெற்றுள்ளது.

### 15.6.6. இரைச்சல்

இனிமையற்ற ஒலி இரைச்சல் எனப்படும். வகுப்பறையில் அனைத்து மாணவர்களும் ஒன்றாக பேசினால் எத்தகைய ஒலி எழுப்பப்படுகிறது ? அதுவே இரைச்சல் ஆகும். ஆனால் இசைக் கருவிகளின் ஒலி கேட்பதற்கு ஆர்வமாகவும் செவிக்கு இனிமையாகவும் இருக்கும்.

### 15.6.7. இரைச்சலால் சுற்றுச் சூழல் பாதிப்பு

ஒலி மூலத்திலிருந்து வரும் தேவையற்ற மற்றும் இனிமையற்ற ஒலி இரைச்சல் எனப்படும். இரைச்சலால் சுற்றுச்சூழல் பாதிப்பு அடைகிறது.

- அதிக செறிவுடைய இரைச்சல் கேட்கும் திறனை பாதிக்கிறது.
- அதிக இரைச்சல் நரம்பு தளர்ச்சி மற்றும் உயர் இரத்த அழுத்தத்தை உருவாக்கக் காரணமாக அமைகிறது
- மேலும் தூக்கமின்மை, தலைவலி, மன நல பாதிப்பு உருவாகக் காரணமாகிறது.

**இரைச்சலைக் கட்டுப்படுத்த சிலவழிகள்**

1. விழாக்களில் ஒலிப்பெருக்கியின் பயன்பாட்டை குறைக்கவும்.
2. மகிழுந்து போன்ற வாகனங்கள் அதிக ஒலியை எழுப்பாமல் இருத்தல் வேண்டும்.
3. தொலைக்காட்சி மற்றும் இசைக் கருவிகள் இருந்து வரும் ஒலியின் அளவை குறைத்து கேட்டல்.

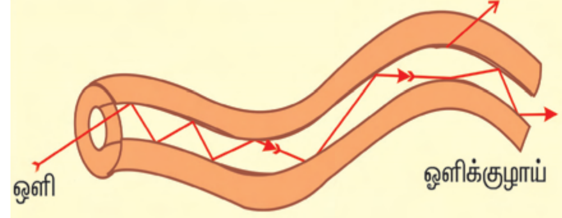


### 15.7. இன்றைய அறிவியல்

கண்ணாடி ஒளிஇழை முழுஅக எதிரொளிப்புத் தத்துவத்தை அடிப் படையாகக் கொண்டது. மெலிந்த வளையும் தன்மைக்கொண்ட ஒளி ஊடுருவும் கண்ணாடித் தண்டு கண்ணாடி ஒளிஇழை எனப்படும். இதில் எளிதாக ஒளி எடுத்துச்செல்லப்படுகிறது. ஒளிஇழை அமைப்பில் நுண்குழாய்கள் அடங்கிய கட்டு ஒளிக்குழாய் எனப்படும்.

ஒளி இழைக்குழாயின் ஒரு முனையில் சிறிய கோணத்தில் படும் ஒளிக்கதிர் உட்புறம் வழியாக செல்லும் போது மீண்டும் மீண்டும் பற்பல முழுஅக எதிரொளிப்புகளுக்கு உட்பட்டு இறுதியில் மறுமுனை வழியாக வெளிவரும்.

ஒளிஇழைக் குழாயை வளைத்தாலும், முறுக்கினாலும் ஒளியானது எளிதில் குழாயின் வழியே கடந்து செல்லும். ஒளியிழை மூலம் செய்திகளையும் பிம்பங்களையும் எடுத்துச் செல்லும் முறைக்கு ஒளியிழை இயல் எனப்படும்.




### ஒளிஇழைக் குழாயின் பயன்பாடு

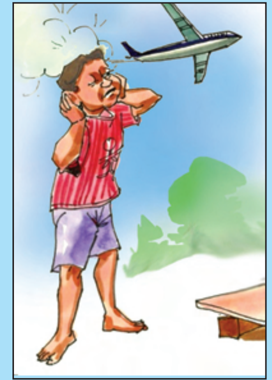
1. ஒளிஇழை செய்தித்தொடர்பு சைகைகளைப் பரப்புவதில் பயன்படுகிறது.
2. மருத்துவத்துறையில் நமது உடலின் உள்பகுதியை படம் பிடிக்கும் கருவியில் பயன்படுகிறது.

## செயல் 15.17

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் அந்த ஒலியின் தன்மையைப்பற்றி சரியான சொற்களைக்கொண்டுபூர்த்திசெய்க. மென்மை, உரத்தஒலி, இரைச்சல்மற்றும் இனிமை.







…………………………………….. …………………………………………. ……………………………





…………………………………………. ……………………………………….. ……………………………………….

# மதிப்பீடு

## ஒளியியல்

1. இருட்டறையில் உள்ள பொருள்களைக் காணமுடியாது. ஆனால் ஒளி விளக்கு ஒளிர்ந்தால் கண்களால் அறையில் உள்ள பொருட்களை நன்கு காணமுடிகிறது. காரணம் கூறுக.
2. பின் வரும் வாக்கியங்களில் உள்ள பிழைகளைக் கண்டு சரியாக எழுது.

   அ) வெள்ளொளி ஒன்றில் உள்ள நிறங்களைப் பிரித்தறியும் நிகழ்வு பண்முக எதிரொளிப்பு ஆகும்.

   ஆ) கண்கவர் காட்சிகளை கிளைடாஸ்கோப் மூலம் உருவாக்குவது நிறப்பிரிகை ஆகும்.
3. பளபளப்பான சமதளப் பரப்பில் நிகழும் எதிரொளிப்பு __________ (ஒழுங்கான, ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு)
4. படுகோணம் $40^{o}$ எனில் அதன் எதிரொளிப்புக் கோணம் __________ ($0^{0}$, $40^{0}$)
5. பொருத்துக.

| | | |
|---|---|---|
| அ) ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு | – | செவ்வகப்பட்டகம் |
| ஆ) பலமுறை எதிரொளிப்பு | – | ஒளி இழை |
| இ) ஒளி விலகல் | – | பெரிஸ்கோப் |
| ஈ) முழுஅக எதிரொளிப்பு | – | மரம் |

6. இராமன் இரு சமதள ஆடிகளை $60^{o}$ கோணத்தில் வைத்து பல பிம்பங்களை உருவாக்குகிறான் எனில், உருவாகும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை எத்தனை ?

$$\text{குறிப்பு } n = \frac{360^{o}}{\text{கோணம்}} - 1$$

## ஒலியியல்

1. ஒலிக்கும் மணியைத் தொட்டால் நாம் உணர்வது __________ (அதிர்வுகள், காற்று)
2. ஒலி __________ல் பரவாது (வெற்றிடம், நீர்)
3. நம்மால் 20 Hz முதல் 20,000 Hz அதிர்வெண்கள் கொண்ட ஒலியை நம்மால் கேட்க முடியும். அத்தகைய அதிர்வெண் நெடுக்கம் __________ (செவியுணர், செவியுணரா) அதிர்வெண் எனப்படும்.
4. பின்வரும் வாக்கியத்தை சரிபடுத்துக.

   ஒலிப்பெருக்கியிலிருந்து வரும் தேவையற்ற ஒலியானது இசை எனப்படும்.

5. உன்னுடைய பெற்றோர் சாலை ஓரத்தில் உள்ள ஒரு வீடு அல்லது சாலையோரத்தில் இருந்து இரண்டு தெருக்கள் தள்ளியுள்ள இடத்தில் உள்ள ஒரு வீட்டையும் சொந்தமாக வாங்க நினைத்துள்ளனர். அவர்கள் நிம்மதியாக வாழ எந்த வீட்டை வாங்குவதற்கு நீ கருத்து கூறுவாய் என்பதனைக் காரணத்துடன் விளக்குக.

6. அதிக இரைச்சல் கொண்ட ஒலி ஒருவனுடைய கேட்கும் திறனை பாதிக்கும். அதனை தவிர்ப்பதற்கு வழிமுறைகளைக் கூறுக.

7. தொழிற்சாலைகள் குடியிருப்புக்கு அருகில் அமைத்தல்கூடாது. அதனை ஏற்றுக்கொள்வாயா அல்லது மறுப்பாயா ? அதற்குத் தகுந்த காரணம் கூறுக.

8. நிலவில் வீணா மற்றும் ராணி உள்ளபோது, வீணா ராணியை அழைத்தால் ராணியால் வீணாவின் அழைப்பை கேட்க முடிவதில்லை. காரணம் கூறுக.

## மேலும் அறிய

**நூல்கள்**


1. Fundamentals of Physics - David Halliday, Robert Resnick, Jeart Walker, John wiley. (Sixth edition)
2. A Second course in elementary physics - C.S. Karve and G.Z. Shah.


**இணையதளங்கள்**

www.glenbrook.k12.i.us/gbssci/phy/sound/.com

www.glenbrook.k12.i.us/gbssci/phy/optics/planemirror.com

www.arvindguptatoys.com

இயற்பியல்